

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIII. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 7. Juni 1901.

Nr. 23.

Alle Rechte vorbehalten.

Studie über eine neue Formel zur Ermittlung der Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen und Strömen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 7. März 1901 von k. k. Baurath Richard Siedek.

(Fortsetzung zu Nr. 22.)

1. Der Factor für die Tiefe.

$$\frac{T - T_n}{\alpha}$$

Aus den praktischen Messungen ist bekannt, dass die Geschwindigkeitscurve einer Lothrechten in einem Querprofile im allgemeinen die in Fig. 2 angedeutete Form besitzt, und dass auch die Curve der mittleren Geschwindigkeit für gleiche und geringere Tiefen der Lothrechten eine ähnliche Form erreicht, etwa wie die Curve $a' b'$. Daraus lässt sich aber weiters folgern, dass auch die mittlere Geschwindigkeit des Querprofiles für verschiedene Tiefen sich ähnlich darstellt und entweder größere oder geringere Werte wie die Curve $a' b'$ annimmt, immer aber nahezu eine annähernd gleiche Krümmung zeigen wird.

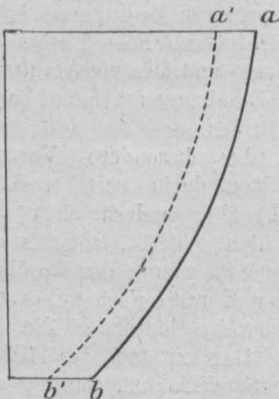


Fig. 2.

Ist aber die Curve der mittleren Geschwindigkeiten für die verschiedenen Wasserstände eines Querprofiles und daher auch für die mittleren Tiefen ihrer Form nach annähernd festgestellt, so gibt dies einen Anhaltspunkt, wie der Einfluss der mittleren Tiefe eines zu untersuchenden Querprofiles besonders berücksichtigt werden kann. Es wird nämlich die zu berechnende mittlere Geschwindigkeit um einen Theil der Differenz der mittleren Höhen des gegebenen Querprofiles und jener des normalen ($T - T_n$), je nachdem die mittlere Tiefe des gegebenen Profiles größer oder kleiner ist als die entsprechende Normale, zu vermehren oder zu vermindern sein, nachdem Tiefe und Geschwindigkeit in einem directen Verhältnisse stehen.

Der Factor zur Berücksichtigung des Einflusses der Tiefe wird die Form eines Bruches annehmen, dessen Nenner die Differenz der mittleren Höhen ($T - T_n$) bildet, dessen Zähler einer Größe α gleichkommt, die von der Tiefe abhängig ist und den Abscissen der früher besprochenen Curve der mittleren Geschwindigkeiten gegenüber für verschiedene Tiefen proportionale Werte annimmt. Hierbei ist zu bemerken, dass α stets auf Grund des größeren der beiden Werte T und T_n zu wählen ist.

Unter Beachtung des Vorgesagten habe ich nun aus den Ergebnissen der verfügbaren Messungen für α eine Reihe von Werten ermittelt und danach nachstehende Tabelle I zusammengestellt, aus der für jede Tiefe der Wert von α entnommen werden kann, ein Vorgang, der mir zweckmäßiger erschien als der, einen mathematischen Ausdruck für α aufzustellen, woraus für jeden Fall immer erst α zu berechnen gewesen wäre. Nach den in der Tabelle für α gegebenen Werten zeigt sich, dass bei sehr geringen Tiefen die Zunahme der mittleren Geschwindigkeit nahezu gleich der Differenz der Tiefe ist, und dass bei Tiefen über 6 m die Zunahme nahezu Null wird, somit der Tiefenfactor in letzterem Falle in Wegfall gelangen kann, eine Erscheinung, die in den natürlichen Verhältnissen ihre Bestätigung findet.

Tabelle I.

Bei einer Tiefe T , wenn $T > T_n$, und T_n , wenn $T < T_n$ ist	α	Bei einem Gefälle J von	β für		Bei der Differenz $T_n - T$	γ	
			$J > J_n$	$J < J_n$		$J > J_n$	$J < J_n$
von 0.3 bis 0.5 m	1.5	0.006 bis 0.005	6-5	.	+ 1.0 bis + 0.7 m	2	1
" 0.5 " 1.0 "	2	0.005 " 0.004	5-4	.	+ 0.7 " + 0.5 "	2	0.75
" 1.0 " 1.5 "	3	0.004 " 0.003	4-3	.	+ 0.5 " + 0.0 "	1	0.5
" 1.5 " 2.0 "	4	0.003 " 0.002	3-2	.	0 " - 1.0 "	10	10
" 2.0 " 2.5 "	6	0.002 " 0.001	2-1	.	- 1.0 " - 2.0 "	15	15
" 2.5 " 3.0 "	10	0.001 " 0.0009	1	1	über - 2.0 "	20	20
" 3.0 " 3.5 "	15	0.0009 " 0.0008	1.5	1.5			
" 3.5 " 4.0 "	20	0.0008 " 0.0007	2.0	2.0			
" 4.0 " 4.5 "	30	0.0007 " 0.0006	2.5	5.0			
" 4.5 " 5.0 "	40	0.0006 " 0.0005	3.5	10.0			
" 5.0 " 5.5 "	60	0.0005 " 0.0004	4.5	∞			
" 5.5 " 6.0 "	80	0.0004 " 0.0003	6	"			
" 6.0 " 6.5 "	100	0.0003 " 0.0002	8	"			
üb. 6.5 " "	∞	0.0002 " 0.0001	10	"			
		unter 0.0001	∞	"			

2. Der Factor für das Gefälle.

$$\frac{J - J_n}{\beta (J + J_n)}$$

Es war wohl im Hinblick auf das zwischen Gefälle und Geschwindigkeit bestehende Verhältniss der einzuschlagende Weg für die Aufstellung des Factors in ähnlicher Weise gegeben wie beim Tiefenfactor, doch immerhin ein schwierigerer, zumal das Verhältniss weniger genau bekannt ist und auch hierüber aus den praktischen Fällen nur wenig Anhaltspunkte gegeben sind. Auch liegt der Grund hiefür einerseits in der außerordentlichen Schwierigkeit, eine vollkommen präzise Bestimmung des Gefälles bei Flüssen und Strömen vorzunehmen, andererseits in dem Umstande, dass bei Geschwindigkeitsmessungen die Gefällbestimmung zur Berechnung nicht erforderlich ist und derselben daher leider nur oft eine nebensächlichere Behandlung zufällt.

Da die Geschwindigkeit wesentlich mit dem Gefälle zunimmt, so konnte bei Bildung des Factors für das Gefälle nur ein aliquoter Theil der Differenz der Gefälle des gegebenen und normalen Falles in Rechnung gezogen werden, und war dadurch ebenfalls die Bruchform für den Factor gegeben. Auch musste ich bei dem starken Schwanken der Gefällswerte darauf bedacht sein, die aus dem gegebenen und normalen Gefälle zu bildende Differenz, sobald ich diesen Factor auch als Correcturwert der Geschwindigkeit benutzen wollte, möglichst herabzumindern, was dadurch erreicht werden konnte, dass in den Nenner außer β die Summe der Gefälle eingeführt wurde.

Dadurch bleibt somit der Bruchwert $\frac{J - J_n}{J + J_n}$ immer kleiner als Eins. Man hätte gewiss den Nenner allein in β ausdrücken können, doch war die Einführung der Summe der Gefälle vorzuziehen, um für β einen möglichst einfachen Ausdruck, bezw. Wert zu erhalten.

Nach den in der Tabelle dem Gefälle J nach geordneten Werten von β stellt sich dieser Coefficient für das Gefälle $J = 0.001$ bis 0.0009 als ein Minimum dar und wächst sowohl bei zu- als auch bei abnehmendem Gefälle, eine Erscheinung, die auf die Differenzbildung zurückzuführen ist, indem J_n nur zumeist zwischen 0.001 und 0.0001 schwankt, während J hievon oft ganz bedeutend verschiedene Werte annimmt, die dann verhältnismäßig zu große Differenzen ergeben würden.

3. Der Factor für die Massen.

$$\gamma = \frac{T_n - T}{T}$$

Im Laufe der Untersuchungen ergab sich auch, dass außer den beiden vorgenannten Factoren der Tiefe und des Gefalles sich noch ein weiterer Einfluss geltend macht, der dem Factor der Tiefe dem Wesen nach entgegengesetzt ist. Diese Erscheinung stammt vom Einflusse der Masse her und lässt sich auf eine innere Reibung zurückführen, die der Bewegung einen Widerstand bietet und sich bei Zunahme der Masse erhöht. Naturgemäß muss bei normalen Verhältnissen, in welchen das Gewässer in Bezug auf die die Geschwindigkeit bedingenden Elemente, wie Breite, Tiefe und Gefälle, gewissermaßen im Gleichgewichte steht, der Einfluss der Masse entsprechend dem Aufbaue der Grundgleichung Null werden. Ist die Tiefe dagegen größer als die normale, so ist in der Regel die Masse größer als die normale, somit das Querprofil überlastet und daher der Factor, der dies in der Geschwindigkeits-Gleichung zum Ausdruck bringen soll, d. i. der Factor der Masse, ein negativer Wert, wogegen er, falls die Tiefe unter der normalen liegt, somit das Querprofil entlastet ist, einen positiven Wert annimmt.

Hiedurch war auch schon die Form des Ausdruckes im allgemeinen gegeben. Da aber die Masse nicht allein von der Tiefe, sondern auch vom Gefälle in Abhängigkeit steht und sich auch eine solche für den Factor der Masse an der Hand der Messungsergebnisse erwiesen hat, so erhielt der Ausdruck die Form eines percentuellen Betrages der durch die Grundformel berechneten Geschwindigkeit V' , in welcher, wie früher dargethan, das Gefälle des zu berechnenden Beispiels einzusetzen ist und somit auch im Factor der Masse berücksichtigt erscheint. Dies genügt jedoch für außerordentlich geringe Werte von J noch nicht, und es musste daher auch noch, wie die Tabelle I zeigt, die Bemessung der Werte von γ für die positiven Größen des Factors in Abhängigkeit vom Gefälle gebracht werden.

Durch die in Tabelle I angegebenen Werte für α , β und γ erscheint nunmehr die Formel zur Bestimmung der Geschwindigkeit in Flüssen und Strömen vollkommen begrenzt und hiedurch jene Form erreicht, die ich, wie eingangs erwähnt, angestrebt habe; denn es sind durch die Elemente: Wasserspiegelsbreite, mittlere Tiefe und Gefälle, alle Factoren derselben vollkommen bestimmbar. Hiemit will ich aber durchaus nicht behaupten, dass die Coefficienten α , β und γ der Formel nunmehr für immer festgestellt sind, sondern bin vielmehr der Anschauung, dass mit der Vermehrung der Ergebnisse über vollkommen durchgeführte Messungen, insbesondere aber nach genauen Studien über den Einfluss des Gefalles auf die Abflussverhältnisse, es möglich sein wird, die aufgestellten Werte eventuell noch zu verbessern und zu vervollkommen. Immerhin haben aber die in Tabelle I angesetzten Werte für die Coefficienten das Zutreffen des aufgestellten Ausdruckes hinlänglich erwiesen und hiedurch das Vertrauen in die Brauchbarkeit der Formel begründet, welche Eigenschaft bei Besprechung der durch Messung und Rechnung gefundenen Resultate noch näher erörtert werden soll.

Ich lasse nun in Tabelle II die ziffernmäßige Berechnung einer Reihe von Beispielen folgen, welche die einfache Handhabung der Formel darlegen, aber auch zeigen, welche Schwankungen zwischen den gegebenen und den normalen Werten von mittlerer Tiefe und Gefälle auftreten, und wie sich die neue Formel solchen abnormalen Fällen anschmiegt.

Schon das erste Beispiel (Ragaz) weist einerseits eine besonders geringe Tiefe gegenüber der normalen, andererseits ein ziemlich bedeutenderes Gefälle als das normale auf, und zwar ziffermäßig derart, dass die Factoren der Tiefe und des Gefalles nahezu gleichwertig erscheinen, jedoch mit verschiedenen Vorzeichen versehen sind, somit sich bei der Summation fast vollständig aufheben, wodurch dann nur der Massenfactor die für V' erforderliche Correctur herbeiführt. Gerade in entgegengesetzter Art hinsichtlich der thatsächlich erhobenen und der normalen Elemente stellt sich das zweite Beispiel (Laibach) und das dritte (Neckargartach), ohne dass nach erfolgter Correctur die sich ergebenden Resultate weniger übereinstimmen würden als das erste.

Wir entnehmen ferner aus der Tabelle II, in welchem Verhältnisse die Werte von T_n und J_n mit der Breite zu-, bezw. abnehmen, und in welcher Weise die Coefficienten α , β und γ schwanken, je nachdem sich die gegebenen Fälle abnormal herausstellen. Ohne dem Präcisionsmaße der einzelnen Messungen näher zu treten, sei darauf hingewiesen, dass die sub Post 11 bis 16 angeführten Messungen, deren Berechnungs- und Messungsergebnisse auffallend gut übereinstimmen, auch als Erhebungen bekannt sind, die mit großer Sorgfalt durchgeführt wurden.

Hervorgehoben sei auch noch der besondere Vorzug der Formel gegenüber den bisherigen, der darin besteht, dass dieselbe nicht allein für geschlossene Profile, sondern auch für solche, an die sich ein Inundationsprofil anschließt, somit stets für das ganze Profil dient, dass also eine Trennung des Profils, wie es z. B. bei Berechnung nach der Kutter'schen Formel erforderlich, nicht nöthig ist. Ich verweise hier auf die in Tabelle II angeführten Beispiele von Darchau an der Elbe, Kaiser Franz Josefs-Brücke bei Wien, Szamara und Shiguly an der Wolga sowie auf die weiteren in der allgemeinen Zusammenstellung in Tabelle III aufgenommenen Serien. Hiebei muss aber hervorgehoben werden, dass in einem solchen Falle stets das ganze Profil auch dem Abflusse dienen muss und nicht etwa die im weiteren noch zu besprechenden Fälle eintreten, in denen die Formel, wie gezeigt werden wird, nicht zutreffen kann.

Bevor auf einen Vergleich der durch die Messung und durch die Rechnung ermittelten Geschwindigkeiten zugeschnitten wird, sei es gestattet, noch in kurzem sowohl auf die Fehler hinzuweisen, welche bei Flügel-Messungen auftreten können, als auch auf jene Fälle, in welchen die Ergebnisse der aufgestellten Formel den bei Messungen erhobenen Resultaten nicht entsprechen, bezw. nicht entsprechen können.

Zu den vorliegenden Untersuchungen wurden von mir nur solche Ergebnisse benützt, welche auf Grund von Flügelmessungen in den letzten Decennien ermittelt wurden, nachdem ich für größere Gerinne diese Art der Geschwindigkeitsbestimmung für die sorgfältigste halte. Trotzdem treten bei der Geschwindigkeitsbestimmung mittels Flügel oft doch noch nicht unwesentliche Fehler auf, welche:

1. in der Construction des Flügels,
2. in der Bestimmung der Breite und Tiefe und
3. in der Art der Messung und Berechnung derselben ihre Ursache finden.

Wenn von dem Falle einer direct fehlerhaften Construction der Messinstrumente überhaupt abgesehen wird, so ist im allgemeinen ein Fehler in der Angabe der Flügel dadurch möglich, dass sich die Constante derselben infolge verschiedener Einflüsse ändern kann, ohne dass dies sofort bemerkt zu werden braucht, und dass erst eine neuerlich durchgeführte Tarierung hierüber Aufschluss gibt, zufolge der aber auch alle mit dem Flügel vorgenommenen Messungen nachträglich noch einer entsprechenden Correctur unterzogen werden sollten, was aber nicht immer geschieht. Solche Fehler können, werden aber bei seriöseren Arbeiten

verausichtlich nicht stattfinden; sie mussten aber hier auch Erwähnung finden, da leicht etwa ein mit einem derartigen Fehler behafteter Fall von mir unbewusst zur Controle der Formel in Tabelle III herangezogen worden sein mochte.

Was die Fehler anbelangt, die bei der Bestimmung von Breite und Tiefe eintreten, so sind dieselben bei sorgfältiger Erhebung nicht wesentlich zu nennen und erreichen hinsichtlich der Tiefe erst höhere Werte bei Flüssen mit größeren Tiefen und Geschwindigkeiten oder solchen, wo eine Begrenzung des benetzten Umfanges schwierig wird, wie bei Gewässern mit Wasserpflanzen oder Gewässern, die viel Schwimmsand mit sich treiben, oder auch bei solchen Querprofilen, die nur unvollkommen dem Abflusse dienen, auf welches Moment ich jedoch noch später zurückkommen will.

Unter die bei der Berechnung auftretenden Fehler seien in erster Linie die aus einer ungenügenden oder unzweckmäßigen Austheilung der Messungslothrechten, bzw. Messungspunkte sich ergebenden ungenügenden Geschwindigkeitsbestimmungen gerechnet. So werden insbesondere bei Gewässern mit großen Geschwindigkeiten und stärkerer Geschiebeführung oft nicht genügend Messungen nahe der Sohle vorgenommen und zumeist die Entfernung des untersten Messungspunktes von der Sohle zu groß gewählt. Außerdem bestehen auch noch über den Verlauf der Geschwindigkeitscurve vom untersten Messungspunkte bis zur Sohle divergierende Anschauungen, so dass hierüber auch verschiedene Berechnungsweisen auftreten, die dann besonders in die Wagschale fallen, sobald eben die Entfernung des letzten Messungspunktes von der Sohle bedeutender ist.

Ein anderes Moment, das noch zu berücksichtigen kommt, und das sehr leicht eine Fehlerquelle bildet, ergibt sich in der schwierigen Ermittlung von sehr kleinen Geschwindigkeiten, da einerseits oft hierfür die Empfindlichkeit der Instrumente nicht mehr ausreicht, andererseits, wie früher schon darauf hingewiesen wurde, die Pulsation der Geschwindigkeit sich erhöht und es nothwendig wird, eine möglichst lange Zeit hindurch zu beobachten.

Endlich wären hieher noch Constructions- oder Rechenfehler einzubeziehen, die aber in der Regel durch die allgemein im Gebrauch stehenden Controlen vorwiegend vermieden werden können.

Bisher wurden im allgemeinen die Fehler, welche bei einer Messung eintreten können, mit 6—10% der Wassermenge angegeben. Dieser Art der Fehlerbegrenzung kann ich jedoch nicht vollinhaltlich zustimmen, nachdem die Erfahrung lehrt, dass bei Messungen in kleinen Gewässern und solchen mit geringen Geschwindigkeiten verhältnismäßig größere Fehler auftreten als bei Gewässern mit größeren Geschwindigkeiten. Hiernach sollte nämlich der Wert für die Fehlergrenze bei kleineren Gewässern eher zunehmen als sich verringern. Es würde die Feststellung einer einheitlichen Fehlergrenze und nicht die einer procentuellen somit sicherlich mehr Berechtigung besitzen, indem hiedurch für alle Geschwindigkeiten ein gleiches Maß festgesetzt ist und sonach bei geringen Geschwindigkeiten procentuell ein größerer Fehler zulässig wäre als bei größeren, worauf eben auch die Erfahrung hinweist. Dieses Maß festzusetzen, habe ich mich auch genöthigt gesehen, da ich es für einen Vergleich der Ergebnisse durchgeführter Messungen mit dem für solche Fälle mittels der Formel berechneten Werte benötigte, und glaube auch nicht fehlgegangen zu sein, wenn ich das Maximum des bei einer Messung zulässigen Fehlers in der Bestimmung der Geschwindigkeit im allgemeinen mit 10 cm annehme.

Uebergend auf die Fälle, in welchen die Ergebnisse der von mir aufgestellten Formel den durch Messungen gewonnenen nicht entsprechen und auch nicht entsprechen können, seien vor allem jene hervorgehoben, bei welchen das zur Berechnung der Geschwindigkeit bestimmte Profil sich im Stau befindet. Aus den ausgezeichneten Untersuchungen, die Bazin im Auftrage der französischen Regierung hinsichtlich der Bewegung des Wassers an Ueberfällen vorgenommen hat*), ist bekannt, welchen eminenten Einfluss die Menge und insbesondere die Höhe

*) Annales des Ponts et Chaussées 1888 bis 1896.

Tabelle II.

Post	Bezeichnung der Messung	Jahr	Gewässer	Wasserstand	Bei der Messung erhobene				d. Wasserspiegelbreite entsprechend n. Tabelle I				Nach der Formel berechnete Glieder				Anmerkung		
					mittlere		Wasserspiegelbreite	Relatives Gefälle	Tiefe		Gefälle	Masse	Grundformel	Tiefe		Gefälle		Masse	
					Geschwindigkeit	Tiefe			Tiefe	Tiefe									
														v	T				T_n
1	Ragaz (Schweiz)	1898	Tamina	8-85	0-376	0-185	11-17	0-003111	0-428	0-000997	1-5	3	1	0-289	-0-162	+	0-171	0-369	-0-007
2	Laibach	1897	Laibach	-2-05	0-446	0-790	24-80	0-000299	0-649	0-000967	2	3	10	0-368	+-0-071	-	-	0-434	0-012
3	Neckargartach (Württemberg)	1894	Neckar	0-69	0-960	1-130	31-60	0-000910	0-735	0-000952	2	1	10	0-907	+-0-132	-	0-023	0-980	0-030
4	Rothenbrunnen (Schweiz)	1899	H.-Rhein	8-56	1-867	0-998	47-50	0-004690	0-905	0-000917	2	5	10	1-782	+-0-047	+	0-134	1-946	0-079
5	Havelsberg	1895	Havel	0-68	0-321	1-680	56-00	0-000019	0-984	0-000898	4	8	10	0-189	+-0-174	-	-	0-013	0-350
6	Przemysl (Galizien)	1897	San	0-83	0-571	0-770	63-00	0-000380	1-044	0-000882	3	8	10	0-386	-0-091	+	-	2-067	0-064
7	Obergalla (Steiermark)	1897	Mur	0-91	1-990	1-820	70-10	0-001550	1-102	0-000867	4	2	10	1-832	+-0-179	+	0-188	2-067	0-077
8	Düben	1897	Mulde	2-50	1-413	2-417	79-80	0-000490	1-179	0-000845	6	8	15	1-359	+-0-207	-	-	1-454	0-041
9	Munina (Galizien)	1898	San	1-29	1-052	2-480	98-00	0-000240	1-305	0-000805	6	8	15	0-966	+-0-196	-	-	1-086	0-034
10	Galliner Durchstich	1884	Elbe	1-65	0-921	2-301	109-40	0-000250	1-379	0-000779	6	8	10	0-910	+-0-154	-	-	0-076	0-034
11	Reisach (Bayern) (Schmidt)	1878	Isar	0-03	1-464	1-287	113-00	0-001210	1-402	0-000771	3	1	1	1-118	+-0-038	+	0-222	0-980	0-059
12	Tetschen (Harlacher)	1877	Elbe	0-53	0-810	1-080	105-40	0-000510	1-353	0-000788	2	10	5	0-611	+-0-091	-	0-021	1-431	0-033
13	"	1877	"	0-500	1-210	1-810	130-90	0-000670	1-509	0-000732	4	5	10	1-161	+-0-075	-	0-009	0-833	0-023
14	Wien Durchstich	1877	"	1-321	1-630	2-480	140-90	0-000730	1-566	0-000709	6	2	10	1-654	+-0-152	+	0-007	1-192	0-018
15	Darchau	1897	Donau	0-12	0-790	3-410	279-00	0-000573	2-206	0-000403	15	3	15	1-948	+-0-080	+	0-049	1-662	0-032
16	"	1894	Elbe	1-64	0-775	2-470	424-80	0-000113	2-724	0-000100	10	10	1	0-613	+-0-025	+	0-004	1-922	0-008
17	Wien, Kaiser Franz Josef-Brücke	1896	"	3-64	0-848	3-577	619-50	0-000500	3-291	0-000100	20	10	1	0-891	+-0-014	+	0-009	0-748	0-027
18	Szamarra	1899	Donau	5-751	0-594	4-661	804-50	0-000026	4-423	0-000100	40	4	15	2-500	+-0-030	-	0-190	0-889	0-041
19	"	1899	Donau	0-68	0-664	5-831	1215-10	0-000028	4-423	0-000100	40	8	10	0-529	+-0-006	-	-	2-522	0-032
20	"	1889	"	2-07	0-664	5-831	1215-10	0-000028	4-423	0-000100	40	8	10	0-684	+-0-015	+	-	0-522	0-072
21	"	1888	"	5-07	0-980	8-099	1813-00	0-000042	4-792	0-000100	80	20	15	0-967	-	-	-	0-643	0-021
22	Sniguly	1889	"	5-00	0-765	6-583	1844-50	0-000042	5-681	0-000100	-	-	10	1-159	-	-	-	0-967	0-013
23	"	1889	"	14-12	0-961	13-574	2665-40	0-000017 ²⁾	6-829	0-000100	-	-	20	0-926	-	-	-	0-842	0-077
														1-193				0-401	0-792

Beobachteter höchster Wasserstand

2) Siehe Seite 410

Beobachteter höchster Wasserstand

Siehe Seite 410

des Unterwassers auf den Abfluss am Ueberfalle ausübt, und es wird somit auch zugegeben werden müssen, dass bei Profilen, die sich im Stau befinden, Erscheinungen auftreten, die den Abfluss wesentlich beeinflussen und die Geschwindigkeit anders gestalten, als wenn das Profil nur von den für ein regelmäßiges Abfließen gegebenen Bedingungen abhängig ist. Es sind dies meiner Ansicht nach auch ganz besonders zu behandelnde Fälle, für die specielle Untersuchungen aufzustellen sein werden, und die sich von selbst aus der hier zu beachtenden Reihe ausschließen. Für mich war es aber bei der Verwendung der Ergebnisse durchgeführter Messungen sehr schwer möglich, eine Sichtung in dieser Hinsicht vorzunehmen und ich konnte sie nur in ganz augenscheinlichen Fällen vornehmen, ohne dem Einwande zu begegnen, als hätte ich alle jene Fälle, in welchen die Formel nicht zutrifft, aus dem Vergleichsmateriale ausgemerzt. Ich will es auch lieber bei Gegenüberstellung der Resultate jedem selbst überlassen, in dieser Richtung sein Urtheil zu fällen, das bei gründlicher Erwägung aller einschlägigen Factoren und einem Vergleich unzutreffender Fälle mit zutreffenden sicherlich nicht zu Ungunsten der aufgestellten Formel ausfallen dürfte.

Formel einzusetzen ist. Berechnet man nun nach der Geschwindigkeitsformel, und zwar einmal für die thatsächliche, das anderemal für die reducierte Wasserspiegelbreite unter Berücksichtigung der zugehörigen Tiefe die mittlere Geschwindigkeit, so erhält man im ersten Falle $v_1 = 0.075$, im zweiten $v_2 = 0.249$, sonach in letzterem ein vollkommenes Zutreffen mit dem durch die Messung ermittelten Wert von $v_m = 0.271$, während im ersten Falle der durch die Formel ermittelte Wert nicht unbedeutend abweicht.

Ebenso würde es sich ergeben, falls die todte Partie des Querprofiles in der Mitte gelegen wäre, etwa wenn oberhalb des Profiles eine Geschiebepank liegt, die den Abfluss in zwei getrennte Arme theilt, welche Arme sich unterhalb wieder zu einem Ganzen vereinigen. Dann ist aber die Abgrenzung des Profiles eine viel schwierigere, wird auch leichter übersehen werden und sich aus solchem Grunde bei einem Vergleich der Rechnungs- und Messungsergebnisse ein Widerspruch ergeben, der, ohne genaue Kenntniss der Situation, schwer zu erklären ist. Solche Fälle werden zwar wohl seltener eintreten, nachdem man allgemein bemüht ist, ziemlich regelmäßige Flussprofile, in denen ein gleichmäßiger Abfluss stattfindet, zu Consumtionsmessungen zu wählen,

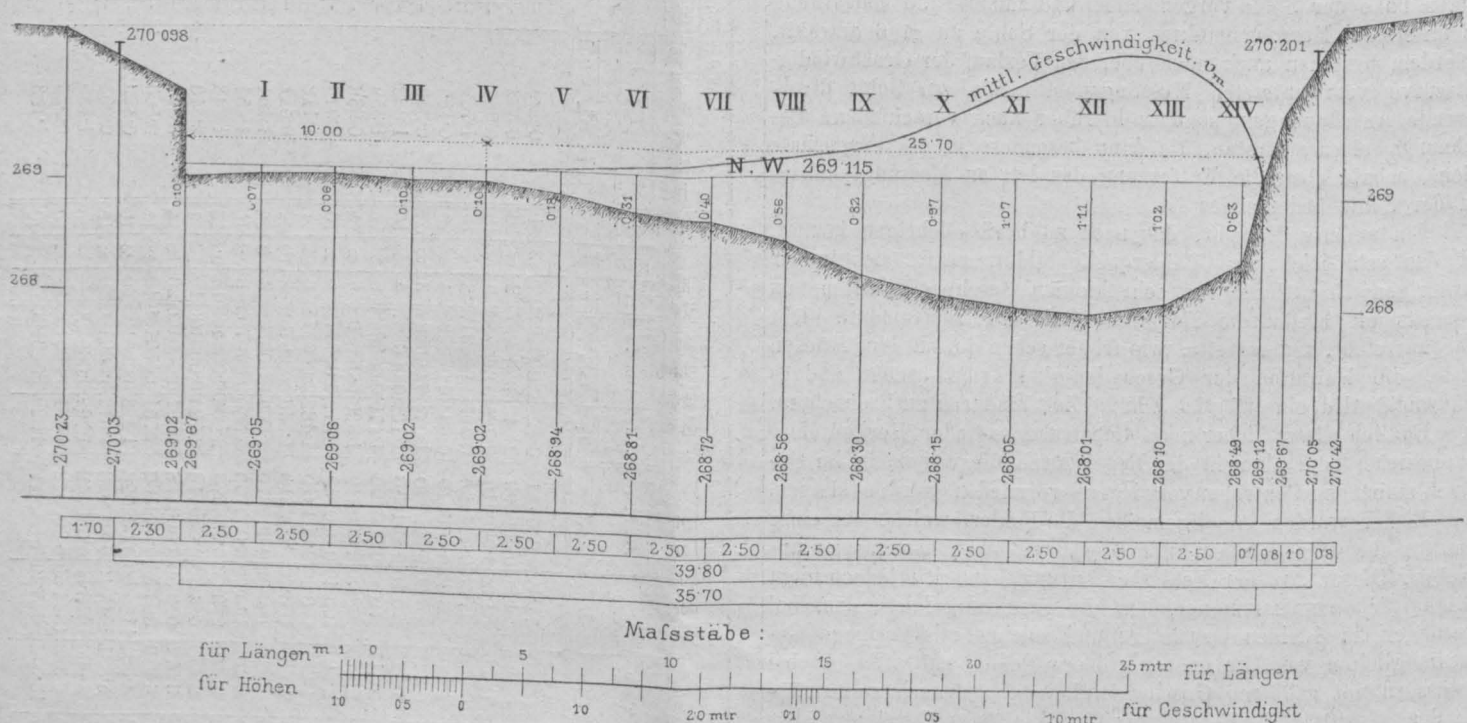


Fig. 3.

Ein zweiter Fall des Nichtzutreffens der Formel tritt ein, wenn das in Betracht fallende Querprofil nur unvollkommen dem Abflusse dient, wenn nämlich, wie es bei ungünstigen Situationen vorkommen kann, in einer Partie des Querprofiles gar keine Geschwindigkeit auftritt. Nachdem aber in der Regel bei Angabe der Wasserspiegelbreite und mittleren Tiefe des Querprofiles selten solche fragliche Partien in Bezug auf Breite und Tiefe ausgeschieden werden, so schleichen sich selbstverständlich in die Angaben der Formel Fehler ein, die nicht dieser, sondern den unrichtig aufgestellten Angaben zuzuschreiben sind. Ein aus der Praxis direct genommenes Beispiel möge diesem Falle zur allgemeinen Illustration dienen.

In Fig. 3 ist ein Querprofil des Feistritzflusses bei Fört-schach in Krain, in welchem eine vollkommene Messung vorgenommen wurde, sammt der Curve der mittleren Geschwindigkeiten dargestellt und daraus zu ersehen, dass in dem linksseitigen Theile desselben in der Länge von 10 m kein Abfluss stattfand, trotzdem sich daselbst eine gewisse Wassertiefe ergab. Ein Abfluss trat bloß in dem 25.7 m breiten rechtsseitigen Theil ein, der sonach allein als Abflussprofil zu betrachten und für den die zukommende Wasserspiegelbreite und mittlere Tiefe in die

sie stellen sich aber doch manchmal ein und müssen daher bei einem ganz allgemein zusammengestellten Vergleichsmateriale ebenso wie die früher genannten Erscheinungen mitberücksichtigt werden.

Einen besonders wichtigen Ausschlag für das Zutreffen der Formel gibt aber vor allem die richtige Ermittlung des Gefälles. Bei Geschwindigkeitsmessungen kommt die Ermittlung des Gefälles direct nicht in Betracht, wohl aber bei Berechnung der Geschwindigkeit nach der gegebenen Gleichung, wo der Wert des Gefälles sowohl in der Grundgleichung als im Gefällsfactor einen wesentlichen Einfluss auf das Resultat nimmt.

Die Schwierigkeit einer richtigen Ermittlung des Gefälles ist so bekannt, dass füglich hierauf einzugehen nicht weiter notwendig wäre, doch glaube ich dennoch, einige mir wichtig erscheinende Momente hervorheben zu sollen. Wie bei der Ermittlung der Geschwindigkeit, treten bei der des Gefälles die Schwierigkeiten bei kleinen Gewässern weit mehr auf als bei größeren, denn bei letzteren sind die Uebergänge des Stromstriches von einem zum anderen Ufer und somit die Furten, die die Gefällsbrüche bedingen, weiter von einander entfernt, daher auch nicht so häufig. Auch soll bei großen Flüssen hinsichtlich der Gefälls-

aufnahme die Wirkung des Massenmomentes nicht unbeachtet bleiben. Die Trägheit, die sich mit der Zunahme der Massen steigert, lässt an Gefällsbrüchen nicht sofort eine Aenderung der Geschwindigkeit zu, wie sie dem Gefälle entsprechen würde, und es empfiehlt sich daher, bei größeren Flüssen die Aufnahmen auf eine größere Entfernung oberhalb und unterhalb des Consumtionsprofils auszudehnen, um solche Erscheinungen richtig beurtheilen und in Rechnung stellen zu können. Bei kleineren Flüssen sind wieder andere Erscheinungen zu beachten. Versinnbildlicht man sich die Gefällsverhältnisse eines kleinen Gerinnes mit starkem Wechsel der Nivelette, wie z. B. in Fig. 4, und denkt sich an irgend einer Stelle, etwa in I oder II,

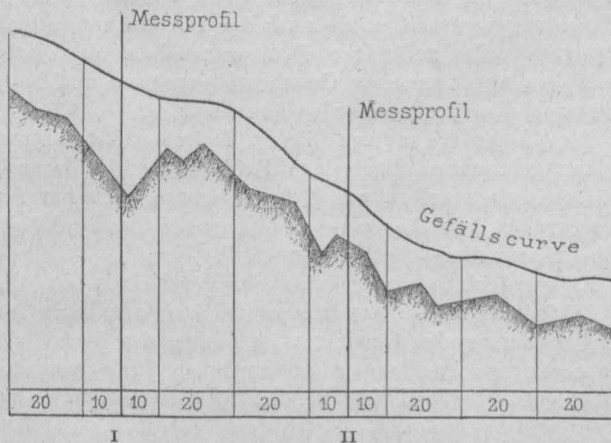


Fig. 4.

die Lage des Profils, so wird die Schwierigkeit sofort augenscheinlich, welche Punkte der Nivelette zur Gefällsermittlung heranzuziehen sind, oder falls ein oder der andere Nivelettenpunkt, wie es leicht geschehen kann, nicht erhoben oder nicht richtig gewählt worden wäre, welche Differenzen in der Gefällsbestimmung entstehen können. Auch ist zu bedenken, dass die Gefällsbestimmung immer nur im Stromstriche vorgenommen werden sollte, eine Erhebung, die jedoch ihrer Schwierigkeit halber zumeist unterlassen wird, und wofür die Ermittlung des Gefälles an beiden Ufern tritt, aus deren Ergebnis sodann zumeist der Mittelwert genommen wird. Aber auch diese Näherungsbestimmung des Gefälles unterbleibt oftmals, und man begnügt sich vielfach mit der Erhebung des Gefälles an einem Ufer. Zu welchen Differenzen dies bei einem gar nicht so besonders abnormalen Falle in dem Endresultate führen kann, sei nachstehend gezeigt.

Bei der nächst Hämaten*) an der Elbe bei Km. 394.02 im Jahre 1895 vorgenommenen Messung wurde für das 418 m breite und im Mittel 2.679 m tiefe Profil am rechten Ufer ein relatives Gefälle von 0.000149, am linken Ufer ein solches von 0.000255 gemessen, wonach sich das Mittel mit 0.000202 ergibt. Berechnet man für alle hier genannten drei Gefälle mit obiger Breite und Tiefe die mittlere Geschwindigkeit nach der Formel, so erhält man $V_r = 0.804$, $V_l = 1.070$, $V_m = 0.946$ gegen $V = 0.920$, der wirklich gemessenen mittleren Geschwindigkeit. Man sieht daraus, dass, sobald die Gefällsbestimmung nur an einem der Ufer vorgenommen worden wäre, sich gegenüber der aus dem Gefällsmittel berechneten Geschwindigkeit V_m ein Fehler von 0.142, bzw. 0.124 m ergeben hätte. Ich mache auf die hier gerechneten Fehlerwerte insbesondere aufmerksam, da diese ungefähr einen Maßstab für die Bestimmung der Grenzen geben, in welchen Messungen, bei denen selbst mit ziemlicher Sorgfalt vorgegangen wurde, mit der Rechnung nicht übereinstimmen können.

Zu den hier angeführten Gefällsermittlungen tritt aber überdies auch noch der Umstand, dass die Berechnung des Gefälles nicht immer von einheitlichem Standpunkte erfolgt, sondern dass das Gefälle z. B. einmal nach der Tangente der ermittelten Gefällscurve, das anderemal nach dem Mittelwerte des Gefälles ober- und unterhalb des Profils festgesetzt wird.

Würde man alle jene vorbesprochenen Fälle, welche sich der Uebereinstimmung der Rechnungs- und Messungsergebnisse entgegenstellen, gleichzeitig wie bei wahrscheinlichen Fehlern berücksichtigen, so würden die Grenzen außerordentlich weit zu ziehen sein, dann aber auch die aufgestellte Formel Gefahr laufen, überhaupt nicht als geeignet anerkannt zu werden.

Am beachtenswertesten bleiben immer unter den citierten Fällen der Einfluss eines Staues im Querprofil, eine mangelhafte Wasserspiegelbreite und mittlere Tiefenbestimmung oder eine ungenügende oder fehlerhafte Gefällsbestimmung. Nach meinem Dafürhalten können diese Einflüsse, ohne dass sie in den Werten Breite, Tiefe und Gefälle wesentlich zum Ausdruck kommen, Fehler im Zutreffen bis zu 10 cm der Geschwindigkeit bewirken, wie z. B. bei der Gefällsbestimmung darauf hingewiesen wurde.

Der früher bestimmte Messungsfehler sowie der vor angenommene Wert geben in Summe jene Basis ab, auf der nunmehr der Vergleich der Messungswerte mit jenen der Rechnung stattfinden kann, und beträgt diese Basis somit 20 cm, ein Spielraum, der wohl für eventuell extreme Fälle vielleicht zu gering, ebenso aber auch zu hoch bemessen sein kann.

(Schluss folgt.)

Nachtrag zum Bericht über den VI. Internationalen Eisenbahn-Congress in Paris 1900.

Unter Bezugnahme auf eine in Nr. 11 der „Zeitschrift“ vom 15. März 1901 von Herrn Baurath Karl Stöckl veröffentlichte Notiz, aus welcher hervorgeht, dass der genannte College bei Ausarbeitung seines Berichtes über den Brückenbau auf der Pariser Weltausstellung auf die Frage VI „Construction und Erprobung eiserner Brücken“ des Eisenbahn-Congresses nicht einzugehen gedenkt, erscheint es notwendig, den Bericht über diesen Congress durch nachträgliche Besprechung dieser Frage, welche als eine der wichtigsten bezeichnet werden muss, die dem Congress gestellt waren, zu ergänzen.

Wie bereits in Nr. 6 der „Zeitschrift“ vom 8. Februar 1901 angeführt, fungierte als Berichterstatter über die Frage VI für sämtliche am Congress vertretenen Länder der Ministerialrath im k. k. österr. Eisenbahn-Ministerium, Max Edler von Leber, dessen Bericht allgemein als eine sehr wertvolle, außerordentlich interessante Arbeit anerkannt wurde.

Einer kurzen geschichtlichen Darstellung über die Entwicklung der Construction eiserner Brücken folgt in diesem Berichte eine Zusammenstellung der schwersten, in den Jahren 1894 und 1899 im Dienst befindlichen Locomotiven, aus der

sich die Thatsache ergibt, dass die Achsbelastungen seit dem letzten in London im Jahre 1895 stattgefundenen Eisenbahncongresse neuerlich eine bedeutende Zunahme erfahren haben.

Während im Jahre 1894 in Europa die Achsbelastungen 14 bis 17 t, in Amerika in einzelnen Fällen 18 t betrugen und nur ausnahmsweise in Europa Achsdrücke von 19 und in Amerika solche von 20 t vorkamen, finden wir 1899 fast bei allen englischen Bahnen Locomotiven mit 16 bis 19 t, bei einzelnen amerikanischen Bahnen aber sogar solche mit 20 bis 26.2 t Achsbelastung, wobei das Gesamtgewicht der Locomotiven auf 100, jenes der Tender auf 56 t gestiegen ist.

Nun folgt ein Vergleich der Belastungsvorschriften, welche in den Zeiträumen 1887 bis 1895 und 1895 bis 1900 in einzelnen Ländern Geltung erhalten haben, aus dem hervorgeht, dass die der Berechnung der Brücken zu Grunde zu legenden, zufälligen Belastungen gegenüber den in der österreichischen Brückenverordnung vom Jahre 1887 festgesetzten, schon erheblich vergrößert worden sind.

*) Hydrologisches Jahrbuch der Elbe 1895. Magdeburg.

Nachdem der Berichterstatter einen neuen Begriff: „Die wagonale Länge des Zuges“ und deren Einfluss auf die Mehrbelastung seitlicher Brückenquerschnitte entwickelt hat, stellt er rechnerisch und graphisch internationale Belastungsnormen in drei Gruppen von je zwei Zügen auf, wobei er die größten Achsbelastungen für außergewöhnlich schwere amerikanische Züge mit 25 t, für außergewöhnlich schwere europäische Züge mit 20 t, und für schwere europäische Züge mit 18 t annimmt und auf Grund dieser Annahme die Belastungsscalen *a* und *b* wie folgt berechnet.

Stützweite oder belastete Länge <i>m</i>	Extraschwere Züge in Amerika		Extraschwere Züge in Europa		Schwere Züge in Europa	
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
	T o n n e n					
1.0	50.0	50.0	40.0	40.0	36.0	36.0
1.5	33.5	35.0	27.0	28.0	24.0	26.0
2.0						
2.5						
5.0						
10						
15						
20						
40						
80						
120						
160	6.2	6.8	3.8	4.3	3.4	3.5

Für kleine Stützweiten bis 5 *m* werden spezielle Belastungsscalen beantragt, welche nur von dem zugelassenen größten Achsdrucke abhängig bleiben. Der Uebergang zur obigen Tabelle für größere Stützweiten ist in der Tafel I graphisch dargestellt.

Sodann wird das Princip der belasteten Länge für continuierliche Träger, Bogenträger, Cantileverbrücken etc. verallgemeinert und der Nachweis geliefert, dass für große Stützweiten, wenn die Feldmitte in den Wagenzug fällt, die gleichförmige äquivalente Last sofort durch $p = A + \frac{B}{a^2}$ erhältlich ist, wo *A* und *B* Constante, *a* die halbe Stützweite bedeuten.

Weiters gibt der Berichterstatter eine Zusammenstellung der gegenwärtigen Vorschriften und Regeln für die Inanspruchnahme des Eisenmaterials, wobei er auch eine neue, außerordentlich einfache Formel für die Knickfestigkeit vorschlägt, welche sowohl nach den älteren als auch nach den neueren Bauschinger'schen Versuchen sehr gute Ergebnisse liefert, nämlich:

$$i : i_0 = 1 + 0.01 \frac{L}{r},$$

wobei *i* und *i*₀ die Inanspruchnahme mit und ohne Einknickung, *L* die Länge des an beiden Enden eingespannten Stabes und *r* den kleinsten Trägheitsradius des Stabquerschnittes bezeichnen.

Beigegeben sind dem sehr umfangreichen Berichte Beschreibungen und Zeichnungen der höchsten Brücke der Welt, einer Straßenbrücke bei Dermulla in Süd-Tirol, ferner einiger Brücken mit außergewöhnlichen Stützweiten über den East- und Hudsonriver bei New-York; weiters enthält der Bericht eine sehr lehrreiche Zusammenstellung der 35 größten und interessantesten Brücken der Welt, welcher 22 sehr schön ausgeführte Bilder angeschlossen sind, eine Beigabe, die gewiss jeder Fachmann angenehm empfinden wird.

An das Referat des Berichterstatters knüpfte sich eine sehr anregende Discussion, an welcher sich Kounitsky, Belelubsky, Goupil, Post, Siegler, Sabouret, Vianna, Brière, Munitz und Poulet beteiligten; es wurde zunächst die Art der Berechnung von Brückenwerken, dann die Vorschriften für die Inanspruchnahme der Materialien, endlich die vom Berichterstatter vorgeschlagenen Schlussfolgerungen aus seinem Berichte besprochen.

Hierauf wurde über Antrag Kounitsky's dem Berichterstatter seitens der Section I der Dank für seinen ausgezeichneten und erschöpfenden Bericht ausgesprochen, und wurden die von ihm vorgeschlagenen, in wortgetreuer Uebersetzung nachfolgenden Schlussfolgerungen, welche später auch von der Vollversammlung des Congresses mit nur sehr geringfügigen Aenderungen angenommen wurden, beschlossen:

„1. Die für eiserne Brücken verwendeten, bzw. zu verwendenden Eisenmassen sind sehr verschieden, ganz abgesehen von den, dem Ingenieur durch locale Verhältnisse aufgedrängten Stützweiten und Höhenverhältnissen. Für Brücken gleicher Stützweite steigt das Eigengewicht pro laufenden Meter Geleise oft vom einfachen bis zum zweifachen betrachteten Werte, je nach den Belastungsvorschriften, je nach der für die unterschiedlichen Constructionstheile zulässigen Inanspruchnahme des Materiales, je nach dem angenommenen Constructionssysteme und hauptsächlich je nach dem projectierenden Ingenieur.

Die oft auf Grundlage höchst logischer Betrachtungen in Vorschlag gebrachten allgemeinen Formeln für die Vorausberechnung des Eigengewichtes von Brücken lassen sich nur für Projecte anwenden, welche ein- und dasselbe Land und ein- und dieselbe Eisenbahngesellschaft betreffen.

Es empfiehlt sich deshalb, ein Verzeichnis der Gewichte einer größeren Anzahl bestehender Brücken anzulegen und die Vorausberechnung des Gewichtes im Wege des Vergleiches und der successiven Annäherung vorzunehmen. Die vom Berichterstatter entworfenen Tafeln können zu diesem Zwecke vortheilhaft verwendet werden.

2. Die von den Fahrbetriebsmitteln abhängigen vorgeschriebenen beweglichen Belastungen haben einen größeren Einfluss bei Brücken von kleiner Stützweite, woselbst dieselben die Einwirkung der toten Last und des Winddruckes durchaus übertreffen.

Das Umgekehrte findet bei Brücken mit größerer Stützweite statt, und wenn diese bis auf 100 *m* wächst, sicherlich wenn dieselbe 120 *m* übersteigt, so sind es diese letzteren Einwirkungen, welche die Festigkeitsberechnungen am meisten beeinflussen und bei außergewöhnlichen Stützweiten denselben oft einen unerwarteten Charakter verleihen. Bei den großen Oeffnungen der Brücke über den Firth of Forth mit 521 *m* Stützweite z. B. beträgt laut Mittheilung der berühmten Ingenieure Sir John Fowler und Sir Benjamin Baker, welche die Pläne zu diesem Werke entworfen haben, die Last von zwei schweren Zügen nur fünf Percent des Eigengewichtes der Brücke.

3. Es muss empfohlen werden, wo nicht für jedes Land, doch mindestens für jedes große Eisenbahnnetz eine ernste Studie der belastenden Einwirkungen der verkehrenden Fahrbetriebsmittel vorzunehmen, um daraus die, für zu erbauende oder bereits erbaute eiserne Brücken erforderlichen Belastungsvorschriften zu deducieren.

Man soll diese Vorschriften entweder in der Form von typischen Belastungszügen oder in der Form von scalamäßig gleichförmig pro Meter Geleise vertheilten Belastungen hinausgeben, welche sowohl den Biegemomenten als auch den Abscherkräften angepasst sind.

Bei dem ersten Systeme empfiehlt es sich zum mindesten, immer zwei, die beiden Grenzen des Verkehres darstellende typische Züge in Betracht zu ziehen. Man wird natürlich die größten belastenden Einwirkungen zuzuziehen haben, welche von dem einen oder anderen dieser in der unvortheilhaftesten Stellung gedachten Züge herrühren.

Das zweite System ist gegenwärtig dasjenige, welches die Ingenieure für die laufenden Berechnungen bezüglich frei aufliegender Träger selbst dann meistens anwenden werden, wenn die beweglichen Lasten unter der Form typischer Züge vorgeschrieben wurden.

Wichtige Fortschritte wurden bei dieser Art der Berechnung erzielt, indem man dabei das Princip der als Eingang zu den Belastungsscalen benützten belasteten Längen einführt und indem man die Benützung der Belastungsscalen auch auf Quer- und

Längsträger ausdehnte. Gleichwohl kann die Benützung von Belastungsscalen in vielen Fällen durch graphisches Verfahren vortheilhaft ersetzt werden.

4. Der Congress constatirt, dass seit einem Decennium die Gewichte der Locomotiven, Tender und Wagen in fast ganz Europa und insbesondere in den Vereinigten Staaten von Amerika beträchtlich zugenommen haben. Der Berichterstatter hat dem Congress ein vollständiges Project von Belastungsvorschriften unterbreitet, welche gegenwärtig genügen würden, um sowohl in Europa als auch in den Vereinigten Staaten von Amerika die Einwirkung der auf den meistbefahrenen großen Linien verkehrenden schwersten Züge zu berücksichtigen. Er unterscheidet drei Gruppen von Linien, je nachdem es sich um die „extraschweren Züge in Amerika“, die „extraschweren Züge in Europa“ oder nur um die „schweren Züge“ im allgemeinen handelt, und unterbreitet für die drei Fälle die Belastungsvorschriften ebensowohl in der Form typischer Züge, als auch in derjenigen äquivalenter, scalamäßig gleichförmig vertheilter Lasten. Ein Vergleich dieser Belastungsscalen mit den in verschiedenen Ländern unlängst veröffentlichten Belastungsvorschriften lässt erkennen, dass dieselben nicht übertrieben erscheinen und dass, selbst bezüglich der „extraschweren Züge“, in speciellen Fällen eine Ueberschreitung derselben schon vorkam. Es erscheint wünschenswert, dass auf den großen internationalen Linien der Oberbau und die Brücken eine für die „schweren Züge“ ausreichende Widerstandsfähigkeit, unter Annahme von Achsdrücken zu mindestens 16 t, besitzen.

5. Der Congress constatirt, dass die Verwendung von Flusseisen für eiserne Brücken sich immer mehr verbreitet, wogegen Schweißisen immer seltener benützt wird. Man ist jetzt im allgemeinen über den Härtegrad des für eiserne Brücken zu empfehlenden Flusseisenmaterials einig; dieses soll beiläufig 25% Dehnung bei einer Bruchgrenze von 40 kg pro Quadratmillimeter besitzen (oder, was gleichbedeutend ist, dem Qualitätscoefficienten 10 entsprechen). Gleichwohl wird man bei Brücken von außergewöhnlicher Stützweite ein härteres Material vorziehen, gleichzeitig aber auch die Erzeugung, die Lieferung und Aufstellung umso strenger überwachen.

In dem ersteren Falle, welcher die gewöhnlichen Brückenobjecte betrifft, kann eine Inanspruchnahme des Flusseisenmaterials von 6 bis 9 kg pro Quadratmillimeter, abzüglich der Nietlöcher, zugelassen werden; hingegen wird man diese Grenzen für außergewöhnlich große Haupttragwände auf 8 bis 12 kg pro Quadratmillimeter, mit ein Achtel mehr für Einwirkung des Windes, erhöhen können. Es empfiehlt sich unter allen Umständen, dass die zugelassene Inanspruchnahme niemals die Hälfte der Elastizitätsgrenze des Eisenmaterials überschreite; in dem Falle von Wechsellastungen ist sogar diese Begrenzung einigermaßen herabzumildern.

6. Bezüglich der Einwirkung des Windes auf die Brücken ist man fast überall mit der Annahme der Coefficienten einverstanden, welche die englischen Ingenieure gegen 1881 festgesetzt haben. Gleichwohl haben die festländischen Ingenieure in beiden Welten diese Vorschriften einigermaßen herabgemildert, indem sie die Annahme eines Winddruckes von 170 kg pro Quadratmeter als genügend erachten, insoweit der Zugverkehr noch aufrechterhalten bleibt, dagegen voraussetzen, dass im Falle eines Winddruckes von 270 kg pro Quadratmeter der Zugverkehr nothgedrungen unterbrochen sein muss.

7. Für Brücken, welche nach den vorangehend erwähnten Grundsätzen in annehmbarer Weise gebaut wurden, scheint die

über mehr als tausend von den Bahnverwaltungen citierten Constructionen angelegte Zusammenstellung des Berichterstatters darauf hinzuweisen, dass die in Brückenconstructionen zu investierenden Eisenmengen sich beiläufig in nachstehender Weise begrenzen lassen.

Stützweiten.		10 m	50 m	100 m	200 m	300 m	400 m	500 m
		T o n n e n						
Gewicht pro Met. Geleise	Minimum	0.6	1.7	3.0	5.6	8.2	10.8	13.4
	Mittel	1.0	2.6	4.3	7.3	10.3	13.3	16.3
	Maximum	1.4	3.5	5.6	9.0	12.4	15.8	19.2

NB. Diese Gewichte sind ausschließlich des Oberbaues und der Bedienung verstanden. Für Zwischenweiten ist geradlinig zu interpolieren.

Die angegebenen Gewichte dürfen aber als eine Darstellung der gegenwärtigen Brückenbaupraxis nur bis zu Stützweiten von 200 m angesehen werden, da für größere Stützweite keine genügende Anzahl von Beispielen zur Verfügung steht.

8. Der Congress gibt schließlich der Anschauung Ausdruck, dass es natürlich wäre, in jedem Lande zu erheben, inwieweit die wachsenden Belastungen, welche dem Oberbau- und Unterbaudienste durch den Zugförderungs- und Maschinendienst auferlegt werden, wohl auch durch die damit erzielten Vortheile gerechtfertigt erscheinen.

Diese Erhebungen betreffen hauptsächlich die Geleise und die eisernen Brücken mit mittelgroßer Stützweite, deren Erneuerung oder Verstärkung während des Betriebes große Störungen und Auslagen verursacht. Bei Brücken von kleiner Stützweite können die Erneuerungen durch seitliche Einschiebung zwischen zwei Zügen leicht vollzogen werden. Für Brücken von sehr großer Stützweite kommen Verstärkungs- oder Erneuerungsarbeiten fast gar nie vor (Conway, Britannia, Saltash), weil dort die beweglichen Lasten eine minimale Nebenrolle spielen. Aber für alle zwischen diesen Grenzen begriffenen Brückenconstructionen sowie für den Oberbau behalten die angeregten Erhebungen große Wichtigkeit.

9. Die in fast jedem Lande üblichen Belastungsproben für eiserne Eisenbahnbrücken sind unentbehrlich; sie bilden eine Gewähr der Sicherheit, welche man dem reisenden Publicum und dem Dienstpersonale schuldet.

Gleichwohl bilden die günstigen Ergebnisse solcher Proben nur einen Fingerzeig für die Ingenieure; dieselben vermögen aber in keiner Weise von dem strengen Ueberwachungs- und Instandhaltungsdienste zu dispensieren, welcher sich auf alle Bestandtheile einer jeden Construction zu erstrecken hat.

Es empfiehlt sich in allen zweifelhaften Fällen die Inanspruchnahme des Eisens mittelst unmittelbarer Messungen zu erheben, welche auf die Bestandtheile selbst bezogen werden.

Nach Annahme dieser Schlussfolgerungen beschloss der Congress über Antrag Belelubsky's, Goupil's und Corderos folgende Fragen auf die Tagesordnung des nächsten Congresses zu setzen: a) Welche Mittel werden angewendet, um die an den einzelnen Bautheilen auftretenden Spannungen zu messen? b) Durch welche praktischen Vorkehrungen würde eine Verminderung der secundären Spannungen in den Eisenconstructionen herbeigeführt? c) Welche Verbesserungen sind hinsichtlich der Theorie des Widerstandes gerader Träger erwünscht, damit diese mit den Ergebnissen der Beobachtungen besser in Einklang gebracht werde?

Hugo Koestler.

Vereins-Angelegenheiten.

Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Bericht über die Versammlung vom 20. März 1901.

1. In dieser Sitzung bringt der Vorsitzende zunächst zur Kenntnis, dass Herr Alexander Bayer, Chemiker in Brünn, zugesagt hat, über „Die Versuche betreffend die Reinigung der Ab-

wasser in Brünn“ zu sprechen, aus welchem Anlasse am 24. April a. c. eine außerordentliche Fachgruppen-Versammlung stattfinden wird.

2. Bei der hierauf folgenden Wahl der Mitglieder für den Preisbewerbungs-Ausschuss werden die Herren Baurath Josef Kohl und k. k. Baurath A. Stradal gewählt.

3. Zur Vertheilung gelangt die neue, genehmigte und in Druck gelegte Geschäftsordnung der Fachgruppe.

4. Sodann hält Herr Ingenieur J. Ruß den angekündigten Vortrag: „Die Canalisation und die Berieselungs-Anlagen der Stadt Paris.“ Auf Grund eingehender Studien beschreibt derselbe zunächst unter Hinweis auf die ausgestellten Pläne und Zeichnungen das Princip der Canalisation von Paris im allgemeinen, sowie den Bau der Canäle und Straßen-Wassereinfälle, der Einsteigschächte, Spülbecken und Sandfänge, dann die Reinigung der Canäle, das Baggern der Sinkstoffe etc., endlich das System der Hauscanalisation und die Verwertung der direct aus den Häusern abgeführten Abfallstoffe und geht sodann in seinen Ausführungen über auf die Reinigung der städtischen Abfallwässer durch Bodenberieselung, die Beschreibung der Beförderung der Schmutzwässer auf die Rieselfelder durch den Hauptableitungs-Canal mit seinen Zweigleitungen, sowie durch Hebewerke, erörtert die Resultate dieser Art der Abwässer-Reinigung und theilt die Kosten sowohl für die Anlage als auch für den Betrieb der Canalisation und der Rieselfelder mit.

5. Nach Beendigung des Vortrages dankt der Obmann Herrn Ingenieur Ruß für seine interessanten und auch die neuesten Anlagen umfassenden Mittheilungen und schließt hierauf die Versammlung.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 10. April 1901.

1. Nach Eröffnung der Sitzung referiert Herr Ober-Ingenieur A. Rella über die vom Ausschusse der Fachgruppe gepflogenen Berathungen bezüglich jener Preisaufgabe, zu deren Stellung heuer die Fachgruppe für Gesundheitstechnik bestimmt erscheint. Angesichts der bisher (mit einer einzigen Ausnahme) resultatlos gebliebenen Preisausschreibungen, welche sich alle auf die alleinige Lösung einer bestimmten Preisaufgabe beschränkten, wird beantragt, die Ausschreibung selbst zu erweitern, derart, dass außer mehreren (5—6) Fragen das ganze Gebiet der Gesundheitstechnik für die beliebige Wahl eines Themas frei zu geben wäre, und überdies alle seit 1894 in den wissenschaftlichen Zeitschriften erschienenen Arbeiten auf dem Gebiete der Gesundheitstechnik in Berücksichtigung gezogen werden. Gleichzeitig werden die Juroren, die Preise und der Termin genannt.

2. Ueber diese Vorschläge entspinnt sich eine Debatte, an welcher sich die Herren Hofrath v. Gruber, Ober-Baurath Berger, Bau-Inspector Beranek, Hauptmann Schindler und der Vorsitzende beteiligten. In derselben wird einerseits betont, dass die geplante Erweiterung der Preisausschreibung infolge des großen Umfanges des in die Preisbewerbung einbezogenen Materiales außerordentlich hohe Anforderungen an die Preisrichter stellt und schon aus diesem Grunde viel zu weitgehend sei, andererseits wird die vom Ausschusse gegebene Anregung nicht unsympathisch begrüßt. Bei dem Umfang und der Tragweite der Ausschussanträge jedoch, und um den Mitgliedern der Fachgruppe Gelegenheit zu geben, dieselben eingehend zu studieren, wird schließlich über Antrag des Herrn Baurathes Dörfel beschlossen, diesen Punkt auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung zu setzen.

3. Der Vorsitzende ertheilt sodann das Wort Herrn Ober-Ingenieur Heinrich Goldemund zu seinem Vortrage: „Uebersicht über die Pariser Stadtregulierung.“ In der Einleitung gab der Vortragende eine kurze Uebersicht über die Geschichte der Pariser Stadtregulierung bis zurück zum Beginn des XVII. Jahrhunderts, und hob hervor, dass erst in der zweiten Hälfte des XVIII. Jahrhunderts begonnen wurde, planmäßig zu regulieren. Er besprach sodann den Antheil Napoleons I. am Regulierungswerke, die Thätigkeit Haussmanns, sowie die Regulierungen der zweiten Republik und erklärte hierauf die neuesten Regulierungsprojecte. Uebergehend auf Paris in seiner heutigen Gestalt, machte er aufmerksam auf die verschiedenen bemerkbaren Systeme, nach welchen die Regulierung früher und in der neuesten Zeit durchgeführt wurde, charakterisierte dieselben und ihre Erfolge und bespricht sodann die Anlage der Straßen, die Wahl der Breiten derselben, dann die Standplätze, die geschlossenen Plätze und die Parkplätze, schildert die geschmackvolle Anordnung und Ausgestaltung derselben, die richtige Situierung von Denkmälern und großen Bauten, die glückliche Benützung einzelner als Zielpunkte über mehrere Gebäudeblöcke hinweg und das Herausheben anderer durch entsprechende Niveauregulierungen. Alles das in einer glücklichen und

den ästhetischen Anforderungen entsprechenden Weise durchgeführt, bringt jene gewaltige Wirkung hervor, der sich niemand entziehen kann und die den Eindruck hinterlässt, dass Paris in Bezug auf Stadtregulierung allen anderen Städten voraus ist.

Der Redner erörtert sodann den Einfluss der Regulierungen auf die Verkehrs- und sanitären Verhältnisse der Stadt und theilt die wichtigsten gesetzlichen Bestimmungen mit, welche mit diesen Arbeiten im Zusammenhange stehen. Für die Durchführung der Regulierungen bietet das allgemeine Expropriations-Gesetz vom Jahre 1841 mit den Specialbestimmungen für Paris vom Jahre 1852 und vom Jahre 1876 die rechtliche Grundlage. Die erforderlichen Kosten wurden im Wege einer Anleihe beschafft, deren Verzinsung und Amortisation aus den Einnahmen einer Verzehrssteuer bedeckt werden. Vom Jahre 1855 bis zum Jahre 1890 sind Anleihen im Betrage von circa 2300 Millionen Francs gemacht worden. Die Möglichkeit der Ausgabe derart riesiger Beträge für Stadtregulierungszwecke und die Bestreitung eines Jahres-Budgets der Stadt Paris von rund 440 Millionen Francs erklärt sich aus der besonderen Fürsorge des Staates für die Hauptstadt, indem dieser von ihrer Gesamtsteuerleistung rund 80% zur Bestreitung der eigenen städtischen Bedürfnisse zugewiesen sind.

4. Nach Schluss des Vortrages ergriff das Wort Herr Stadt-Baudirector Ober-Baurath F. Berger, um einige Annahmen für die gezogenen Vergleiche zwischen der Pariser- und der Wiener Stadtregulierung richtigzustellen und den sehr bemerkenswerten Einfluss der Wiener Stadtregulierung auf die Verbesserung der sanitären Verhältnisse durch Mittheilung der bezüglichen statistischen Daten zu beweisen und zur Kenntniss der Versammlung zu bringen.

5. Nachdem sich niemand mehr zum Worte meldete, dankte der Vorsitzende Herrn Ober-Ingenieur Goldemund für seine Mittheilungen, insbesondere für den interessanten historischen Ueberblick, die Erläuterungen der Systeme, die instructiven Vergleiche mit den Wiener Verhältnissen und beglückwünscht denselben zu dem Ergebnisse seiner Pariser Studienreise. Hierauf wird die Sitzung geschlossen.

* * *

Bericht über die Versammlung vom 24. April 1901.

1. Der Obmann theilt mit, dass die diesjährige 26. Jahresversammlung des Deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege in der Zeit vom 18. bis 21. September zu Rostock stattfindet. Auf der Tagesordnung derselben stehen folgende Referate:

a) Die örtlichen Gesundheits-Commissionen in ihrer Bedeutung für Staat und Gemeinde, sowie die amtliche Thätigkeit der Medicinalbeamten.

b) Hygiene der Molkereiprodukte.

c) Fortschritte auf dem Gebiete centraler Heizungs- und Lüftungsanlagen für Wohnhäuser und öffentliche Gebäude im letzten Jahrzehnt. (Landes-Ingenieur A. Ostender-Düsseldorf.)

d) Die Bedeutung der hygienisch wichtigen Metalle (Aluminium, Blei, Kupfer, Nickel, Zinn, Zink) im Haushalte und in den Nahrungsgewerben.

e) Straßenbefestigungs-Materialien und Ausführungsarten, sowie ihren Einfluss auf die Gesundheit. (Stadt-Baurath E. Genzmer-Halle a. S. und Privat-Dozent Dr. Th. Weyl-Charlottenburg.)

Zur Mitgliedschaft ist jeder berechtigt, welcher Interesse an der öffentlichen Gesundheitspflege hat und einen jährlichen Beitrag von Mk. 6 zahlt. Anmeldungen nimmt der ständige Secretär Geh. Sanitätsrath Dr. Spieß in Frankfurt a. M. entgegen.

2. Sodann referiert der Vorsitzende über die Angelegenheit, betreffend die ordentliche Preisausschreibung, und eröffnet der Versammlung, dass der Ausschuss auf Grund einer neuerlichen, gemeinschaftlich mit den vorgeschlagenen Herren Preisrichtern gepflogenen Berathung seine ersten diesbezüglichen Vorschläge etwas modificiert hat, und nunmehr den Antrag stellt, es seien bei der Preis-Ausschreibung, welche im Sinne der bestehenden „Ordnung“ durchgeführt werden soll, drei Aufgaben zu stellen, für deren jede eigene Preise und eigene Preisrichter bestimmt werden. Für den Fall jedoch, als keine entsprechenden Beantwortungen der gestellten Aufgaben einlangen, wäre die aus sämtlichen vorgeschlagenen Preisrichtern bestehende Jury berechtigt, auch andere eingelaufene Arbeiten zu prämiieren, welche irgend eine der vielen offenen Fragen auf dem Gebiete der Gesundheitstechnik betreffen, oder

eine Lösung eines einschlägigen Problems zum Gegenstande haben. Die Höhe und Zahl der zuzuerkennenden Preise, welche aus den für gestellte Fragen nicht in Anspruch genommenen Preisen zu bilden wären, bliebe dieser Jury überlassen.

Nach eingehender Begründung dieses modificierten Antrages gelangt derselbe zur einstimmigen Annahme.

3. Sodann hält Herr Alexander Bayer den angekündigten Vortrag: „Die Versuche über die Reinigung der Abwässer in Brünn und deren Nutzanwendung für Wien und Niederösterreich.“ Das Wesen des Berger'schen Verfahrens, nach welchem diese Versuche durchgeführt wurden, besteht in der Verwendung von metallischem Zink in Form von Zinkstaub, in Verbindung mit den zur Reinigung von Abwässern auch sonst verwendeten anderen Stoffen, nämlich Kalk und Kohle. Die Vortheile der Anwendung gerade des Zinks beruhen auf seiner großen Reductionsfähigkeit und seiner — wenn auch geringen — Löslichkeit in alkalischen Flüssigkeiten. Der durch den genannten Zusatz gebildete Niederschlag wird getrocknet und unter Luftabschluss erhitzt (destilliert), wobei neben Ammoniakwasser, Leuchtgas und Theer ein kohligter Rückstand erhalten wird, welcher wiederum zur Reinigung, d. h. zum weiteren Ausfällen benützt werden kann und zugleich ein wirksames Filtermaterial für die bereits vorgereinigten Abwässer bildet. Durch abermalige trockene Destillation kann derselbe neuerdings regeneriert werden.

In Brünn wurden die Versuche unter Leitung des k. k. Professors Max Hönig im Hofraum des städtischen Gas- und Elektrizitätswerkes durch 16 Wochen ununterbrochen durchgeführt. Das Sedimentierbassin hatte etwa 17 m³, das Filterbassin 15 m³ Fassungsraum. Neben diesen Bassins kamen noch zur Aufstellung: eine Rotationspumpe zum Heben der Canalwässer, ein Zählapparat und eine Mischrinne, in der die zuzusetzenden Reagentien beigemischt wurden. Ueberdies war eine kleine Destillationsanlage vorhanden, bestehend aus Retorte, Vorlage, Wasserkühlung, Kohlensäure-Reiniger, chemische Reiniger und Gasbehälter. Die Schlussergebnisse dieser Versuche sind kurz zusammengefasst die Folgenden:

a) Das Verfahren liefert stets ein farb- und geruchloses Wasser, frei von Fäulnisbakterien. Die Klärung des Rohwassers vollzieht sich nach dem Zusatz der Reagentien ziemlich rasch, weshalb verhältnismäßig kleine Sedimentier-Bassins erforderlich sind.

b) Das Verfahren ermöglicht eine rationelle Nutzbarmachung der abgesonderten organischen Stoffe durch trockene Destillation, indem hierbei Heiz- und Leuchtgas und Ammoniak gewonnen wird.

c) Die zur Anwendung kommenden Reagentien lassen sich zum Theile regenerieren, ohne an ihrer Wirkungsfähigkeit eine erhebliche Einbuße zu erleiden. Speciell die am zweckmäßigsten befundenen — aus einem Gemisch von Blut und Sägespänen hergestellte Kohle lässt sich wenigstens fünf- bis sechsmal wieder verwenden.

d) Die Kosten des Verfahrens lassen sich zum großen Theile durch die Verwertung der gewonnenen Producte decken. Aus einer für die Brünnner Verhältnisse aufgestellten Calculation ergibt sich, dass die Betriebskosten inclusive Verzinsung und Amortisierung des Anlagecapitals mindestens gedeckt werden, weshalb Prof. Max Hönig dem Gemeinderathe von Brünn empfiehlt, das Bayer'sche Verfahren zu acceptieren, umso mehr, als die Reinigung der Abwässer nach dem Berieselungs-Verfahren sich in Brünn kaum ausführen lassen wird, nachdem der Grund und Boden für die Rieselfelder zu theuer kommt und eine solche Anlage sich daher — abgesehen von der Schwierigkeit, in der nächsten Umgebung geeignetes Rieselland zu finden, höchstens mit 2% verzinsen würde.

Der Vortragende hält sein Verfahren für geeignet, auch in Wien zur Anwendung gebracht zu werden, wobei die Fortsetzung der Sammelcanäle und etwaige Berieselungs-Anlagen am Marchfelde erspart werden könnten, und erwähnt zum Schlusse, dass gegenwärtig auch in Charlottenburg eine große Versuchsanlage ausgeführt wird, dass in England Vorbereitungen hiefür getroffen werden und dass das Verfahren bei der Canalsation von Znaim schon zur Anwendung gelangt.

4. Nachdem sich niemand zum Worte meldet, dankt der Vorsitzende Herrn Alex. Bayer sowohl für die Bereitwilligkeit, mit welcher derselbe der Einladung zum Vortrage gefolgt ist, als auch für seine heutigen interessanten Mittheilungen, wünscht ihm, dass sein Verfahren für die Reinigung städtischer Abwässer bei der Anwendung im Großen denselben günstigen Erfolg aufweisen möge, wie bei den Versuchen in

Brünn und dass es ihm dann gelinge, demselben eine ausgedehnte Verbreitung und Anwendung nicht nur in Oesterreich, sondern auch in anderen Staaten zu verschaffen.

5. Hierauf schließt der Obmann die Sitzung mit dem Wunsche: „Auf frohes Wiedersehen in der nächsten Session!“

* * *

Bericht über die Excursion vom 8. Mai zur Besichtigung der neuen Kühlanlage und der neuen, mit maschinellen Einrichtungen versehenen Schlachthalle im städtischen Schlachthofe St. Marx in Wien.

Nachdem sich die Theilnehmer — etwa 70 an der Zahl — im Hofraume des neuen Etablissements versammelt hatten, begaben sich dieselben ins Maschinenhaus, woselbst sie von Herrn Stadtbau-Director Ober-Baurath Berger erwartet wurden. Dieser gab in einer kurzen Ansprache seiner Freude Ausdruck über das zahlreiche Erscheinen der Vereinscollegen zur Besichtigung einer neuen städtischen Anlage, ließ orientierende Grundrisspläne über den aufgeführten Bau der Kühlanlage zur Vertheilung bringen, und stellte die mit der Bauleitung und Bauausführung betraut gewesenen Herren: Baurath Recko und Ober-Ingenieur Fiebiger (jetzigen Betriebsleiter) vor, von denen an der Hand von Plänen die erforderlichen Erläuterungen zu erwarten seien.

Hierauf erfolgte die Begrüßung der erschienenen Mitglieder des Oesterr. Vereines für öffentliche Gesundheitspflege und anderer Gäste durch den Obmann der Fachgruppe, k. k. Baurath A. Stradal, welcher gleichzeitig Herrn Ober-Baurath Berger für die gegebene Anregung und Einladung zu dieser Excursion dankte.

Aus den aufliegenden Plänen ist zu entnehmen, dass die ganze Kühlanlage für eine totale Kühlhallenfläche von 4415 m² projectiert ist; die derzeitige Anlage umfasst jedoch nur 2866 m², wovon auf die Vorkühlhalle 450 m², die untere Kühlhalle 758 m², die obere Kühlhalle 1290 m² und die beiden Vorräume 368 m² entfallen. Der Fußboden der Vorkühlhalle liegt im gleichen Niveau mit jenem der Schlachthalle, mit welcher die Verbindung durch Luftbahn-Geleise hergestellt ist. Die Fußböden der 198 Zellen enthaltenden Haupthallen liegen 1.92 m oberhalb und 1.92 m unterhalb dem Fußboden der Vorkühlhalle. Die Temperaturen sollen ein: in der Vorkühlhalle + 7° bis + 10° C., in den Haupthallen + 2° bis + 4° C. Was die maschinelle Einrichtung betrifft, so besteht diese aus 1 Kohlensäure-Kühlmaschine mit 255.000 Cal. Kälteleistung und 1 Kohlensäure-Kühlmaschine für die Eiserzeugung und zur Reserve, aus 2 Verbund-Dampfmaschinen von 100, resp. 86 effect. PS und für die elektrische Beleuchtungsanlage aus 1 Verbund-Dampfmaschine mit 30 PS und 2 Dynamos für 12 Kilowatt Leistung. Unmittelbar neben dem Maschinensaale befindet sich der Apparaterraum mit dem Kohlensäure-Vorkühler und Condensator, sowie dem Refrigerator für die große Maschine, dann dem Kohlensäure-Vorkühler und Condensator für die kleinere Maschine. Etwas tiefer liegend sind der Eisgenerator und die Eismagazine. Im Souterrain des Maschinenhauses, in welches die Stampfbeton-Maschinenfundamente hinabreichen, sind ferner die Luftpumpen und Haupttransmissionen, weiters ein Reservoir zum Sammeln des ablaufenden Kühlwassers und ein anderes zum Bereiten der Kochsalzlösung.

Zwischen Generator und Maschinensaal einerseits und dem Souterrain andererseits befindet sich die Brunnenstube und der Accumulatorenraum — oberhalb ist eine Werkstätte und das Vestibule. Der Luftpühlapparat, die Salzwasserpumpen und der große Ventilator sind zwischen der unteren Kühlhalle und dem Maschinensaale situiert. In unmittelbarer Nähe des Hauptgebäudes erhebt sich das Kesselhaus mit Kohlenschuppen und der 35 m hohe Schornstein. Vorläufig sind 3 Cornwallkessel à 50 m² Heizfläche und für eine Betriebsspannung von 8 Atm. bestimmt, sowie 1 Wasserreinigungs-Anlage (System Desrumaux) zur Aufstellung gebracht.

Die Kohlensäure-Kältemaschinen bestehen aus je zwei doppelwirkenden Compressoren, welche die aus den Rohrschlangen des Eisgenerators angesaugte Kohlensäure comprimieren und unter Einwirkung von Kühlwasser und bei einem Drucke von 60 Atm. verflüssigen. Beim Ausströmen der durch ein Regulierventil in das System des Refrigerators überströmenden Kohlensäure dehnt sich diese wieder aus bis zum gasförmigen Zustande und entzieht hiebei dem das Rohr umgebende Salzwasser so viel Wärme, dass sich dieses bis auf — 20° C. abkühlt. Das Salzwasser bietet dann weiters das Mittel zur Uebertragung der Kälte

an die Abkühlungsluft des Kühlapparates und dient andererseits zur Eis-erzeugung. Ein großer Ventilator bewirkt die Ansaugung der wärmeren Luft aus der Kühlhalle in den Kühlapparat und nach erfolgter Abkühlung die Rückleitung derselben in die Kühlhalle.

Die Maschinenanlage wurde von den beiden Firmen Prager Maschinenfabriks-Actiengesellschaft vormals Ruston & Cie. als General-unternehmer und L. A. Riedinger — Augsburg und Wien, ge-liefert. Erstere übertrug auf Grund der vom beh. aut. Bau-Ingenieur J. Hermaneck ausgearbeiteten Projecte die Erd- und Maurerarbeiten an die Firma Rud. Kautz in Wien, die Stampfbeton- und Cement-Arbeiten an G. A. Wayß & Cie., sowie alle anderen Arbeiten durch-wegs an Wiener Firmen.

Nach diesen Erklärungen wurde der Rundgang in drei Gruppen angetreten, deren Führung in liebenswürdigster Weise von den Herren: Baurath Recko, Ober-Ingenieur Fiebig er und Ober-Ingenieur Gustav Witz (als Vertreter der Prager Maschinenfabriks-Actiengesellschaft) übernommen wurde.

Am Schlusse desselben gab der Obmann der Fachgruppe, k. k. Bau-rath A. Stradal, der Befriedigung aller Anwesenden über das Ge-sehene Ausdruck, gratulierte den genannten Herren zur gelungenen Aus-führung der ganzen Anlage und dankte denselben für ihre Mühe-waltung.

Der Schriftführer:
L. Roth.

Der Obmann:
A. G. Stradal.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Bericht über die Excursion vom 15. Mai 1901.

Durch das freundliche Entgegenkommen der Direction der Oesterreichischen Werke und Fabriken der priv. österr.-ungar. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft war es der Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure ermöglicht worden, am 15. Mai l. J., nachmittags, eine Excursion in die k. k. landes-befugte Maschinenfabrik der genannten Gesellschaft in Wien (Staatsbahnhof) zur Besichtigung der Fabrikeinrichtungen und der zur Zeit im Baue befindlichen französischen Locomotiven unter-nehmen zu können, zu welcher Excursion sich zahlreiche Mitglieder der Fachgruppe mit ihrem Obmanne, sowie mehrere Gäste eingefunden hatten. Die Excursionstheilnehmer wurden von der Fabriksleitung freundlichst empfangen; der Director der Fabrik, Herr Světozar Nevole, übernahm in liebenswürdigster Weise selbst die Führung durch die Fabriksräume.

Zunächst wurde die Montierung besichtigt, wo insbesondere die Montierungsarbeiten an den viercylindrigen, $\frac{2}{4}$ -gekuppelten, nach dem Systeme de Glehn gebauten Verbund-Schnellzugs- Locomotiven*) der Eisenbahn Paris-Lyon-Méditerranée das Interesse der Theilnehmer erregten; eine dieser Locomotiven befand sich gerade in einem Stadium der Montierung, welches einen klaren Ein-blick in den Bau des Triebwerkes der Maschine gestattete, insbesondere auch in Betreff der Anordnung der Dampfcylinder, von denen besonders

die beiden Niederdruckcylinder ein interessantes Gusstück bilden, da sie sammt den beiden Schieberkästen in einem Stücke gegossen sind und gleichzeitig als Stütze für den Vordertheil des Kessels, sowie als vordere Querversteifung der Hauptrahmen dienen. Auch eine der $\frac{3}{5}$ -gekuppelten Tender- Locomotiven der Französischen Westbahn wurde in der Montierung besichtigt, und bot in ihrer Anordnung mancherlei Interessantes.

In der Schlosserei und Dreherei der Fabrik waren es einige neuere Special-Werkzeugmaschinen, welche die Auf-merksamkeit der Excursionstheilnehmer auf sich zogen, und dann auch einzelne, in Bearbeitung befindliche Details für die französischen Loco-motiven, von welchen besonders das nach amerikanischem Vorbilde con-struierte Drehgestell für die Schnellzug- Locomotiven der Eisen-bahn Paris-Lyon-Méditerranée hervorzuheben wäre; dieses Drehgestell besitzt unterhalb des centralen Drehzapfens eine eigenthüm-liche Lagerung auf schraubenförmigen Flächen, so dass beim Verdrehen des Gestelles aus der Mittelstellung ein geringes Anheben des Vorder-theiles der Locomotive erfolgt; beim Einfahren der Locomotive in die Gerade wirkt dann das Gewicht des Vordertheiles rückstellend auf das Drehgestell ein und erhält es in seiner Mittelstellung.

Von den im weiteren Verlaufe der Excursion besichtigten Räumen und Einrichtungen der Fabrik ist noch die neue Dampfkessel-An-lage hervorzuheben, bestehend aus 6 Wasserrohrkesseln mit eingebauten Ueberhitzern, die elektrische Central-Anlage, welche für den Betrieb der Fabrik den elektrischen Strom liefert, die Condensations-Anlage, dann die große Schmiede mit den beiden Haswell'schen Schmiedepressen, ferner die Kesselschmiede mit der, von dem gegen-wärtigen Fabriksleiter, Herrn Nevole, construierten Bördel- presse, welche die Arbeit des Bördelns von Kesselböden, Rohr-wänden und dergl. mit hydraulischem Drucke ausführt, weiters die Wasserreinigungs-Anlage, System Wehren-fennig, dann der zum Ausglühen fertiger Dampfkesseltheile nach An-gaben der Französischen Westbahn gebaute Glühofen, und endlich auch die neue Lackiererei, sowie die daselbst bis zum Anstrich fertig montierten Locomotiven.

Wie aus diesem kurzen Ueberblicke zu ersehen ist, bot diese Ex-cursion den Theilnehmern viel des Interessanten und Sehenswerten, und befriedigt konnte sich jeder Theilnehmer dem Danke anschließen, den der Obmann namens der Fachgruppe dem Fabriksleiter, Herrn Nevole, für die bei der Führung gegebenen Erläuterungen zum Ausdrucke ge-bracht hat. Der Ausschuss der Fachgruppe fühlt sich angenehm ver-pflichtet, auch an dieser Stelle dem Director der Oesterreichischen Werke und Fabriken der Staats-Eisenbahn-Gesellschaft, Herrn Anton Mar-tinek, den verbindlichsten Dank auszusprechen für die in sehr ent-gegenkommender Weise erteilte Bewilligung zur Besichtigung der Fabrik.

Der Schriftführer:
Otto Kunze.

Der Obmann:
F. Krauss.

Die Wasserstraßenvorlage im Abgeordneten-hause.

Bericht von Prof. A. Oelwein.

Mit geradezu elementarer Gewalt ist die Lösung unserer Wasser-straßenfrage in den Vordergrund der parlamentarischen Action geschoben werden. Am 4. März d. J. haben 124 Abgeordnete aus den verschiedenen Parteien, darunter auch solche, die später gegen die Vorlage sprachen und stimmten, beantragt:

„Die Herstellung nachfolgender Schiffahrts-Canäle, wobei die Fluss-strecken, durch welche die Canalstrecken unterbrochen werden, gleich-falls, soweit dies zur Herstellung der Schiffahrtswege notwendig er-scheint, der Regulierung und Schiffbarmachung zu unterziehen sind,

- a) Donau-Odercanal,
- b) Donau-Moldau-Elbecanal,
- c) Oder-Weichsel- und Weichsel-Dnjestercanal.“

Zum Zwecke der Bedeckung sollte ein Baufonds geschaffen werden, welchem während der Jahre 1901 bis 1920 alljährlich ein Betrag von 22 Millionen Kronen zugewiesen wird.

*) Eine kurze Beschreibung dieser Locomotiven befindet sich in Nr. 11, S. 182 der „Zeitschrift“, Jahrgang 1901.

Die hohe Regierung sah sich dazu veranlasst, in diesem Sinne eine Gesetzesvorlage einzubringen, die aber außer den vorgenannten Wasserstraßen noch eine schiffbare Verbindung vom Donau-Odercanal nächst Prerau über Nordmähren und Nordböhmen bis an die mittlere Elbe bei Jaromir und die Canalisierung der Elbe bis Melnik enthielt. Für den Ausbau war vom Jahre 1904 ein Zeitraum von 20 Jahren in Aus-sicht genommen. Die Regierung sollte ermächtigt werden, in der Periode von 1904 bis 1912 einen Maximalbetrag von 250 Millionen Kronen aus-zugeben, die weitere Deckung war dann einem späteren Gesetze vorbe-halten. Hiebei wurden Beitragsleistungen aus Landesmitteln, von Inter-essanten und den Städten Wien und Prag vorausgesetzt.

Diese Regierungsvorlage wurde dann einem Wasserstraßen-Aus-schusse, bestehend aus 36 Mitgliedern, zur Berathung zugewiesen, der den Abgeordneten Dr. Lueger zu seinem Obmanne und den Abge-ordneten Dr. Max Menger zu seinem Berichterstatter wählte.

Der Gesetzentwurf der Regierung, der lediglich auf den Ausbau eines österreichischen Wasserstraßennetzes zielte, erfuhr nun im Wasser-

straßen-Ausschüsse eine wesentliche Aenderung. Die landwirtschaftlichen Abgeordneten Böhmens wiesen vorwiegend auf die ihnen dann drohende Concurrenz in ungarischen Bodenproducten hin; andere Abgeordnete bekämpften die im Gesetzentwurfe nur unbestimmt vorgesehenen Beiträge der Interessenten und der Städte Wien und Prag; wieder andere die hohe Belastung der Länder.

Gleichzeitig wurden seitens der landwirtschaftlichen Abgeordneten geltend gemacht, dass die Regulierung der Flüsse eine wesentlich dringendere Angelegenheit sei als der Bau der Schifffahrtswasserstraßen. Die Regierung begnügte sich nach längeren Verhandlungen, bezüglich der zu leistenden Beiträge damit, dass solche nur mehr von den Ländern allein mit 12·5% der Baukosten zu leisten sind, andere Beiträge der Interessenten sowie jene der Städte Wien und Prag entfallen sollen. Zu ersterem hätte dann noch die Zustimmung der Landtage zu erfolgen.

Aus dem dann folgenden Compromiss zwischen der Regierung und den Abgeordneten der verschiedenen Parteien ergab sich der Gesetzes-Entwurf, der dem hohen Hause unterbreitet wurde und der auch mit wenigen Abänderungen am 1. Juni in dritter Lesung mit 198 gegen 46 Stimmen (Alldutsche und Agrarier) angenommen wurde.*)

Darnach wurden von den ursprünglich für die Wasserstraßen mit 250 Millionen Kronen vorgesehenen Beiträgen des Staates 75 Millionen Kronen für Flussregulierungen und Meliorationen abgetrennt und verbleibt bis zum Jahre 1914 ein Betrag von 175 Millionen Kronen ausschließlich der Herstellung der Wasserstraßen. Weitere Beträge sind vom Jahre 1914 an wieder vom Parlamente anzusprechen. Der Meliorationsfonds wird auf 2·5 Millionen Kronen erhöht, die übrigen im Budget für Wasserbauten eingestellten Beträge werden nicht vermindert.

Mit diesem für die künftige wirtschaftliche Entwicklung epochemachenden Gesetze findet auch der Antrag 3 des IV. Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Tages seine Erledigung, denn, einmal begonnen, wird

man nach den sicher kommenden günstigen Erfahrungen auch den weiteren Ausbau unseres Wasserstraßennetzes fortsetzen.

Während die schiffbaren Anschlüsse an die Elbe von den Agrariern vielfach bekämpft wurden, fand der Ausbau des Donau-Oder-Canales nahezu gar keine Opposition.

Bis zum Jahre 1914 kommen daher zur Verbaugung für die Wasserstraßen:

Beitrag des Staates	K 175·0 Millionen
Beiträge der Länder	„ 21·8 „
Summa K 196·8 Millionen	

Für die Flussregulierungen und Meliorationen berechnete der Bericht-erstatte den in den nächsten 12 Jahren zu verbauenden Betrag incl. die Beiträge der Länder auf rund K 350 Millionen.

Die großen Aufgaben, die nach Bewilligung der erforderlichen Geldmittel zu lösen sein werden, eröffnen den österreichischen Technikern ein noch nicht dagewesenes Arbeitsfeld. Sie werden auch alle ihnen gestellten Aufgaben getreulich erfüllen und jederzeit des energischen Eintretens der hohen Regierung und jener Abgeordneten dankbar gedenken, die durch die Vereinigung der auf wirtschaftlichem Gebiete vorwärtstrebenden Kräfte einen der wesentlichsten Abschnitte der großen Aufgaben unserer „gesamten Wasserwirtschaft“ zur gedeihlichen Entscheidung brachten, im Interesse unseres großen Vaterlandes.

Durch die gleichzeitige Bewilligung des Erfordernisses für die projectierten Eisenbahnbauten bis Ende 1905 mit K 543,127.000 beginnt dann wieder ein gewaltiger Umschwung auf allen Gebieten der mit dem Baugewerbe in Zusammenhang stehenden Industrien; der Bau selbst und die Production in der Industrie bringt Arbeit und Verdienst in alle Schichten der Bevölkerung. Begrüßen wir daher auch aus vollem Herzen diese Morgenröthe einer neuen Zeit der schaffenden Arbeit!

Vermischtes.

Personalnachricht.

Die niederösterreichische Statthalterei hat dem Architekten Herrn Franz Quidenus die Befugnis eines beh. ant. Architekten erteilt.

Herr Dr. Philipp Forchheimer, Professor an der techn. Hochschule in Graz, wurde zum correspondierenden Mitgliede der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien ernannt.

Preis Ausschreiben.

Zur Erlangung geeigneter Pläne für ein in Saaz zu erbauendes Staatsgymnasium wurde für deutsch-österreichische Architekten und Baumeister ein Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, und zwar K 1500, 1000 und 600. Projecte sind bis 31. August l. J. einzureichen. Das Preisrichter-Collegium besteht aus den Herren: Hofrath Prof. Zitek in Prag, Ingenieur Ad. Sigmund in Teplitz, Stadtrath Männl, k. k. Gymnasial-Director Dr. Trischer, General-Director Hollub, k. k. Ingenieur Hnewkowsky, Bauamtsleiter Heindl und Stadtarzt Dr. Wüstl in Saaz.

Seitens des k. ungar. Handelsministeriums wurde zur Beschaffung der Pläne und Kostenanschläge für ein Post- und Telegraphen-Directionsgebäude in Agram ein Wettbewerb ausgeschrieben. Die Baukosten dürfen K 440.000 nicht überschreiten. Die Planskizzen sind im Maßstabe 1:200 zu verfassen und spätestens bis 30. Juni l. J., 11 Uhr vormittags, bei der Hilfsamts-Direction des genannten Ministeriums einzureichen. I. Preis K 1500, II. Preis K 1000 und III. Preis K 600. Das Bauprogramm und der Situationsplan sind bei der Fach-section VII/b obigen Ministeriums oder von der Agramer k. ungar. Post- und Telegraphen-Direction zu beziehen.

Offene Stellen.

88. Die neu errichtete Stelle eines Control-Ingenieurs für elektrische Starkstromanlagen kommt beim eidgenössischen Post- und Eisenbahn-Departement (Eisenbahnabtheilung) in Bern zur Besetzung.

* Das Gesetz, betreffend den Bau von Wasserstraßen und die Durchführung von Flussregulierungen, welches vom Abgeordnetenhaus in der Sitzung vom 1. Juni l. J. in dritter Lesung angenommen wurde, wird vollinhaltlich in der nächsten Nummer der „Zeitschrift“ erscheinen.

Die Red.

Der Gehalt beträgt Frs. 4000 bis 5500 nebst den gesetzlichen Reiseentschädigungen. Auskunft über Erfordernisse etc. erteilt die technische Abtheilung des eidgen. Eisenbahn-Departements. Schriftliche Anmeldungen, welchen ein curriculum vitae nebst Ausweisen über Studien und bisherige Praxis beizufügen sind, nimmt das obige Departement bis 15. Juni l. J. entgegen.

89. Für Afrika werden Ingenieure, welche im Eisenbahnwesen, Studien, topographischen Aufnahmen bewandert sind, gesucht. Gute Gesundheit ist erforderlich. Bewerber wollen sich baldigst bei Ingenieur V. Solioz in Delsberg (Jura) melden. (Schw. B. Nr. 22.)

90. Bei der städtischen Gasanstalt Frankenhausen a. Kyffhäuser mit gegenwärtig 160.000 m³ Jahresproduction wird ein fachkundiger Betriebsleiter aufgenommen, welcher Buch- und Cassaführung versteht und befähigt ist, demnächst ein zweites kleineres Gaswerk mit zu administrieren. Anbote mit Zeugnisabschriften, Gehaltsansprüchen und Angabe des eventuellen Dienstantrittes wollen an die sächs.-thüringische Actiengesellschaft für Licht- und Kraftanlagen in Erfurt gerichtet werden.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die Ausführung eines Zubanes an das bestehende Administrationsgebäude der k. k. Staatsbahn-Direction Krakau gelangt im Offertwege zur Vergebung. Die annäherungsweise Kosten des zur Vergebung gelangenden Gebäudes sammt allen Nebenarbeiten, d. i. der Canalisierung etc. und der Umstellungsarbeiten beim bestehenden alten Directions-Gebäude betragen abgerundet K 310.000. Kostenvoranschläge und sonstige Belege können bei der k. k. Staatsbahn-Direction Krakau eingesehen und gegen Bezahlung behoben werden. Offerte sind bis 12. Juni l. J., 12 Uhr mittags, einzubringen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 15.600.

2. Vergebung des Banes eines ev. ref. Mädchen-Internats im veranschlagten Kostenbetrage von K 49.564·72. Die Baupläne, Kostenanschläge und sonstigen Bedingungen können im ev. ref. Seelsorgeramte zu Nyregyháza eingesehen werden, woselbst Offerte bis 12. Juni l. J., 10 Uhr vormittags einzureichen sind. Vadium 5%.

3. Vergebung der Bauarbeiten für die Umlegung der Vintschgauer Reichsstraße zwischen Km. 144·6 und 148·8 am Weiler „Altenzoll“ im politischen Bezirke Landeck. Die hierfür veranschlagten Kosten betragen K 299.100. Offerte sind bis 14. Juni l. J., 10 Uhr vormittags, bei der k. k. Statthalterei in Innsbruck einzureichen. Das Detailproject sowie die sonstigen Behelfe für diese Bauausschreibung können beim technischen Departement der k. k. Statthalterei eingesehen werden. Das zu erlegende Vadium beträgt K 15.000, welches vom Ersteher auf K 30.000 zu ergänzen ist.

4. Vergebung des Baues einer Staats elementarschule in Apa im veranschlagten Kostenbetrage von K 28.602-11. Die Offertverhandlung findet am 18. Juni l. J., 11 Uhr vormittags beim k. ungar. Staatsbaumeister Nagy-Károly statt, woselbst auch die Offertbehalte eingesehen werden können. Vadium 5%.

5. Wegen Ankauf eines Feuerspritzendampfers, welcher auch als Schlepper verwendbar sein muss, sowie eines mechanisch bewegten Kahnes für den Hafendienst in Barcelona wurde für den 19. August l. J. eine Offertverhandlung anberaumt. Offerte müssen an die „Secretaria de la Junta, del puerto de Barcelona“ gerichtet werden. Die zu leistende Cautio beträgt Pesetas 1000. Näheres im Vereins-Secretariate.

6. Bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Krakau gelangt der Aufbau eines Stockwerkes auf das Werkstättengebäude im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.000 zur Ausführung. Die Offertverhandlung findet am 20. Juni l. J., 12 Uhr mittags, statt. Das Nähere ist bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Krakau zu erfahren.

7. Vergebung des Baues eines Rohstoffmagazines bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Tabor im veranschlagten Kostenbetrage von K 136.000. Die Offertverhandlung findet am 20. Juni l. J., 12 Uhr mittags, statt. Das Nähere ist bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Tabor in Erfahrung zu bringen.

8. Beim Neubaue des k. k. Statthaltereigebäudes in Triest gelangen die Fundierungsarbeiten im Offertwege zur Vergebung. Pläne und sonstige Baubehelfe können beim Baudepartement der k. k. Statthalterei in Triest eingesehen werden. Offerte müssen bis 24. Juni l. J., 12 Uhr mittags, im Einreichungsprotokoll der dortigen Statthalterei eingebracht werden. Vadium 5%.

9. Vergebung der Bauarbeiten für das k. ungar. Bezirksgerichtsgebäude sammt Gefängnis in Lippa. Die veranschlagten Gesamtkosten betragen K 92.850-99. Die Baupläne etc. erliegen beim Kanzleidirector des k. Gerichtshofes in Temesvár zur Einsicht auf. Die Offertverhandlung findet am 24. Juni l. J., 10 Uhr vormittags, statt. Vadium 5%.

10. Wegen Lieferung von drei elektrischen Vollportalkrahnen und zwei elektrischen Gangspills findet am 25. Juni l. J., 10 Uhr vormittags, beim Stadtbaumeister Offenbach a. M. eine Offertverhandlung statt. Zeichnungen und Bedingungen können beim genannten Stadtbaumeister eingesehen werden.

11. Vergebung der Einrichtung und Ausbentung der elektrischen Beleuchtung in Riiza (Provinz Segovia) und zwar 69 Glühlampen von je 10 Kerzen und eine von 16 Kerzen. Offerte sind bis 9. Juli l. J. an die „Alcaldia Constitucional de Riiza (Segovia)“ zu richten. Der Kostenvoranschlag beträgt Pesetas 3000 jährlich und die zu leistende Cautio 5% des Jahrespreises. Die Concession wird auf 20 Jahre verliehen.

Bücherschau.

7835. **Elektrometallurgie und Galvanotechnik.** Von Dr. Franz Peters. 4 Bände. Wien, Pest und Leipzig 1900. A. Hartleben. (Preis K 13.20).

Der bekannte Autor hat sich in den vorliegenden 4 Bänden die Aufgabe gestellt, das reiche Material, welches in der elektrochemischen Metallgewinnung und Bearbeitung bereits geschaffen worden ist, mit möglicher Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit zusammenzutragen. Das Werk bildet die Bände 53 bis 56 der elektrotechnischen Bibliothek. Der erste Band behandelt Antimon, Zinn, Wismut, Beryllium, Magnesium und Aluminium, der zweite das Kupfer, der dritte die Edelmetalle und der vierte Zink, Blei, Nickel und Kobalt. Bei dem Umstande, dass die Patentliteratur sehr sorgfältig zusammengesucht ist und zum Theil die Ansprüche wörtlich citiert sind, machen wir auf den Wert dieser verdienstlichen Arbeit besonders aufmerksam.

J. Klandy.

7879. **Elementare Experimental-Physik für höhere Lehranstalten.** Bearbeitet von Prof. Dr. Johannes Russner. Zweiter Theil: Mechanik flüssiger und gasförmiger Körper. Wellenlehre. V und 162 Seiten. Mit 249 Abbildungen im Text. Hannover 1900, Gebrüder Jänecke. (Preis Mk. 4.—)

Dem ersten Theile des Russner'schen Lehrbuches der Experimental-Physik in elementarer Behandlung haben wir ein lobendes und empfehlendes Geleitwort mit auf den Weg geben können. Nun liegt uns der zweite Band vor, der die im Titel angeführten Capitel behandelt. Auch ihm sind dieselben Vorzüge nachzurufen wie seinem Vorgänger. Die Behandlungsweise des Stoffes, der in dem üblichen Umfange vorgeführt wird, erscheint klar, einleuchtend und von wünschenswerter Einfachheit; dem Versuche ist die gebührende Beachtung geschenkt, die Apparate werden leichtfasslich erläutert. Die Figuren sind meist

einfache Skizzen, die aber an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig lassen. Alles in allem also ein recht brauchbares Buch, dem wir allen Erfolg wünschen.

a. r.

3714. **Der Dachdecker und Bauklempner.** Umfassend: die sämtlichen Arten der Dacheindeckungen mit feuersicheren Stoffen und die Construction und Anordnung der Dachrinnen und Abfallrohre. Für den Schulgebrauch und die Baupraxis bearbeitet von Prof. Adolf Opderbecke. VIII und 223 Seiten. Mit 700 Textabbildungen und 16 Tafeln. Leipzig 1901, Bernh. Friedr. Voigt. (Preis Mk. 5.—)

Der Inhalt des uns vorliegenden, als X. Band des von Hans Issel herausgegebenen Sammelwerkes „Das Handbuch des Bautechnikers“ erscheinenden Buches ist im Titel schon hinlänglich umschrieben. Der bei aller wünschenswerten Verständlichkeit doch recht knapp gehaltene Text hält sich zum Vortheil des Ganzen von der vielfach üblichen Weitschweifigkeit solcher über Handwerksarbeiten orientierender Werke fern, da der Verfasser das Hauptgewicht auf die sehr zahlreichen und alles Wesentliche wiedergebenden Abbildungen legt. Sein Buch, das zunächst für die Schüler von Baugewerkschulen bestimmt ist, wird darum auch Baugewerbetreibenden von Nutzen sein, und auch Ingenieuren und Architekten kann es bisweilen als ein erwünschter Behelf erscheinen. Die Ausstattung ist eine sehr zufriedenstellende.

—l.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Z. 936 v. 1901.

Circulare VII der Vereinsleitung 1901.

Der Reise-Ausschuss hat beschlossen, den schon lange geplanten Besuch von Steyr Mitte Juni l. J. auszuführen und zur Theilnahme an dieser Vereins-Excursion nach der an landschaftlichen Reizen wie künstlerisch und technisch Interessantem gleich reichen Eisenstadt auch die Damen der Vereins-Mitglieder einzuladen.

Das Programm ist folgendes:

Samstag den 15. Juni: 3 Uhr 35 Min. nachm. Abfahrt von Wien Westbahnhof, 8 Uhr 02 Min. abends Ankunft in Steyr, 9 Uhr abends gesellige Zusammenkunft im Hôtel Schiff.

Sonntag den 16. Juni: Frühstück im Café Landsiedel im Sparcassa-Gebäude; Besichtigung dieses Gebäudes, dann des Rathhauses und des Pummerl-Hauses am Stadtplatz; hierauf durch die Enge über den Schlossberg, die Promenade mit dem Werndl-Denkmal, zum Bruckner-Denkmal, Besuch des Schlosses; zum Karl Ludwig-Platz; Besuch der Industriehalle mit dem Museum und der ständigen Industrie-Ausstellung; durch die Redtenbachstraße zum Dammbau, zur Melanbrücke und zur Fachschule für Stahl- und Eisenindustrie; über Steyrdorf, Taborausicht, Orth zurück zum Stadtplatz. 1 Uhr mittags gemeinsames Mittagessen im Hôtel Schiff. Hierauf Spaziergang nach Garsten und Rückfahrt von dort 4 Uhr 40 Min. nach Wien; Ankunft am Westbahnhof 9 Uhr 15 Min. abends.

Der Fahrpreis II. Classe Wien-Steyr und zurück beträgt K 24-48; die Kosten für zwei Mahlzeiten (ohne Getränke), Wohnung und Trinkgelder belaufen sich auf K 10 für jeden Theilnehmer.

Die Anmeldung zur Theilnahme unter Beischluss von K 10 wird noch im Vereins-Secretariate entgegengenommen.

Wien, 18. Mai 1901.

Der I. Vereins-Vorsteher-Stellvertreter:

Julius Deininger.

Donnerstag den 13. Juni l. J., 8 Uhr abends findet im großen Saale der Ergänzungs-Vortrag des Herrn k. u. k. Hauptmann Anton Schindler „Ueber Wiener Straßen-Regulirungen“ statt, der am 18. v. M. wegen der vorgerückten Zeit nicht mehr abgehalten werden konnte. Zu diesem Vortrage, der unter Vorführung von Lichtbildern und Ausstellung mehrerer Photographien stattfinden wird, sind alle Herren Vereins-Mitglieder höflichst eingeladen.

Der heutigen Nummer liegt das „Literatur-Blatt“ Nr. II bei.

INHALT: Studie über eine neue Formel zur Ermittlung der Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen und Strömen. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 7. März 1901 von k. k. Baurath Richard Siedek. (Fortsetzung.) — Nachtrag zum Bericht über den VI. Internationalen Eisenbahn-Congress in Paris 1900. Von Hugo Koestler. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe für Gesundheitstechnik. Berichte über die Versammlungen vom 20. März, 10. und 24. April 1901. Bericht über die Excursion vom 8. Mai zur Besichtigung der neuen Kühlanlage und der neuen, mit maschinellen Einrichtungen versehenen Schlachthalle im städtischen Schlachthofe St. Marx in Wien. Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure. Bericht über die Excursion vom 15. Mai 1901. — Die Wasserstraßen-Vorlage im Abgeordnetenhaus. Bericht von Prof. A. Oelwein. — Vermischtes. Bücherschau. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines. Circulare VII der Vereinsleitung 1901.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Umfassend die Zeit vom 1. Juli bis 31. December 1899.

Abkürzungen: Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; E. L'Electricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

(Fortsetzung zu Nr. I in Nr. 21.)

Untersuchungen über die Kurzschlusscurve von Wechselstromgeneratoren. Alexander Rother. Da die Anwendung der Kurzschlusscurve zur Beurtheilung verschiedener Eigenschaften von Ein- und Mehrphasengeneratoren zwar ziemlich allgemein verbreitet ist, jedoch über die Deutung und das Anwendungsgebiet dieser Charakteristik sehr verschiedene Ansichten herrschen, sucht Verfasser durch Veröffentlichung eines eingehenden praktischen Studiums derselben zur Klärung dieser wichtigen Frage das seinige beizutragen. (E. Z., H. 35, S. 619; H. 36, S. 637; H. 37, S. 657.)

Ueber die Leerlaufreibung von Inductionsmotoren. Rudolf Braun. Vorführung einer neuen Methode zur Feststellung und Berechnung solcher Maschinen. (E. Z., H. 39, S. 685.)

Wechselstrom-Gleichstrom-Umformer nach Art des Panehuteurs von Hutin & Leblanc. L. Kallir. Beschreibung einer Reihe von Anordnungen für Wechselstrom-Gleichstromumformer, bei welchen das Verfahren von Hutin und Leblanc unter Vermeidung der von denselben durchgeführten Gegenschaltung in anderer Art zur Construction derselben angewendet wird. (Z. E., H. 36, S. 460.)

Some note on rotary converters with special reference to the extension plant of the Chicago Edison plant. A. C. Eborall. Unterzieht den Betrieb mit Motorgeneratoren und rotierenden Convertern, um Mehrphasenstrom in Gleichstrom oder umgekehrt Gleichstrom in Mehrphasenstrom umzuwandeln oder gleichzeitig beide Stromarten zu erzeugen, einem Vergleiche, welcher der Hauptsache nach zu Gunsten der Motorgeneratoren ausfällt, und beschreibt sodann die Einrichtungen der Centralstation der Chicago-Edison-Company, welche rotierende Converter verwendet. (E. R., H. 1148, S. 827; H. 1149, S. 871; H. 1151, S. 951; H. 1152, S. 990.)

Ueber eine neue Type von Transformatoren der Helios Electricitäts-Actiengesellschaft. C. P. Feldmann. Diese neuen Transformatoren, welche bis zu einer Gesamtleistung von 5000 Kw gebaut werden, zeichnen sich durch einfachen soliden Aufbau, geringen Eisenverlust, schwache Streuung und kleinen Leerstrom aus, und lassen sich dieselben, da alle Einzeltheile gesondert angefertigt und dann erst zu sammengebaut werden, thatsächlich fabrikmäßig herstellen. (E. Z., H. 448, S. 771.)

Transformation of three-phase to two-phase currents. P. G. Watmough. Stellt in anschaulicher Darstellung an der Hand von, äußerst übersichtlichen Diagrammen den Vorgang dar, welcher sich bei Umwandlung von Dreiphasen- in Zweiphasenströme abspielt. (E. W., H. 4, S. 120.)

Subway transformers. Durch die in größeren Städten bedingte Verlegung der Leitungen in Canäle wurde es auch nothwendig, die Transformatoren unterirdisch zu situieren und dieselben in Folge dessen wasserdicht zu gestalten. Eine derartige Form eines wasserdichten, unterirdisch versetzten Transformators der General Electric Company wird beschrieben. (E. W., H. 13, S. 464.)

Series alternating current arc lighting from constant current transformers. Bei Schaltung von Wechselstrom-Bogenlampen in Serie hat sich namentlich seit der Anwendung von Lampen mit eingeschlossenem Lichtbogen als vortheilhaft erwiesen, nur Lampen für constantes Potential zu verwenden. Um nun diese Constanz des Potentials zu erreichen, werden sich selbst regulierende Transformatoren angewendet, die sich vorzüglich bewähren. Diese gelangen hier zur Beschreibung. (E. W., H. 19, S. 685.)

Steady light from unsteady power. Beschreibung des Chapman'schen Spannungsregulators, welcher auf der Ein- und Ausschaltung von Widerständen in die Feldmagnetwicklung beruht, durchaus automatisch arbeitet und sich den Tourenschwankungen so genau anpassen soll, dass die Spannung des Elektrogenators fast absolut constant erhalten wird. (E. R., H. 1133, S. 253.)

Ein einfacher Anlasser für Drehstrommotoren. Dr. F. Niethammer. Mittheilungen über die Vereinfachung der Stufenschaltung unter gleichzeitiger Verringerung der Anzahl der Contacte bei gleich bleibender Güte der Abstufung nach Kahlenberg, dessen Methode sich den verschiedensten Arten von Anlassern in einfacher Weise anpassen lässt. (E. Z., H. 34, S. 604.)

Petit appareillage pour haute tension. A. Bainville. Beschreibung der klein dimensionierten Ausschalt- und Stromunterbrechungs-Apparate des Hauses Dorman und Smith in Salford, welche trotzdem allen Anforderungen in Bezug auf Sicherheit und Vermeidung von Lichtbogen vollkommen entsprechen. (E., H. 444, S. 1.)

Ein neues Sicherheitsmaterial der Allgemeinen Electricitätsgesellschaft. Ad. Schirmer. Aus Anlass der neuen Sicherheitsvorschriften und um zu höheren Spannungen übergehen zu können, hat die A. E.-G. neue vielseitig verwendbare Sicherheits-Ausschalter construiert, bei welchen volle Sicherheit gewährleistet und eine Berührung der stromführenden Theile ausgeschlossen ist. Dieselben werden unter Vorführung erläuternder Zeichnungen im Detail beschrieben. (E. Z., H. 32, S. 575.)

Methods of suppressing arcs in switches, fuses etc. Ernest Kilburn Scott. Zählt die verschiedenen Methoden, um das Auftreten von Lichtbogen an Ein- und Ausschaltern, Abschmelzvorrichtungen etc. zu unterdrücken, auf und beschreibt die hierfür zur Anwendung gelangenden Vorrichtungen. (E. R., H. 1150, S. 944; H. 1151, S. 981; H. 1152, S. 1021; H. 1153, S. 1037.)

Sicherungen für Hochspannungsanlagen. Conr. Hesse. Beschreibung der von der Gesellschaft für Straßenbahnbedarf in Berlin verbesserten Sicherheitsverbindungen der Firma Gould & Co., durch welche bei eintretendem Drahtrisse der betreffende Draht zu beiden Seiten von den Leitungssäulen stromlos zur Erde fällt. (E. Z., H. 35, S. 623.)

Fortschritte im Bau elektrischer Widerstände. Dr. Max Levy. Mittheilungen über ein neues Widerstandssystem, welches auf der Verwendung combinirbarer Bandwiderstände, die auf eisernen Elementen befestigt sind, beruht und eine Gewichts- und Raumersparnis von 70 bis 80% gestattet. (E. Z., H. 33, S. 677.)

Wirbelstrombremse für Straßenbahnwagen. Beschreibung der Wirbelstrombremse der Firma Helios Electricitäts-A.-G. in Köln, welche die elektrische mit der mechanischen Bremsung der Straßenbahnwagen derart verbindet, dass bei großer Geschwindigkeit des Wagens das Bremsen durch Wirbelströme allein erfolgt und die mechanische Bremsung erst dann eintritt, wenn die Geschwindigkeit so weit abgenommen hat, dass die proportionale Stärke der Wirbelströme allein nicht mehr zur Bremsung des Wagens ausreicht. (E. Z., H. 49, S. 857.)

VI. Elektrische Beleuchtung.

The advantages of long filaments in incandescent lamps. Da mit zunehmender Spannung des Stromes auch der Widerstand der Kohle in den Glühlampen erhöht werden muss, ist es nothwendig, nach Mitteln zu suchen, diesen Widerstand zu erhöhen. Jeder Glühfaden besteht aus einer Kohlenseele, welche am besten einer dichten Holzkohle zu vergleichen ist, und einem Ueberzuge aus Graphit, welcher durch Niederschlag als Zersetzungsproduct von Gasolindampf erhalten wird. Der Widerstand der Seele ist bedeutend größer als der der Decke, letztere strahlt aber viel mehr Licht aus und gibt auch dem Kohlenfaden die nöthige Stärke und Widerstandsfähigkeit. Je länger daher der Faden und je dünner derselbe ist, desto leichter wird der nöthige Leitungswiderstand erreicht werden, und da derselbe eine größere Oberfläche hat, auch das Lichtausstrahlungsvermögen vergrößert. (E. R., H. 1150, S. 912.)

Lampe à incandescence „Desaymar“. Bei dieser neuen Glühlampe, welche eine Ersparnis von 40—45% ergeben soll, ist der Glühfaden spiralförmig um eine in der Mitte der Glasbirne angebrachte Röhre so gewunden, dass selbe nicht berührt wird. Diese Röhre, aus einer besonderen Composition gefertigt, wirkt als Reflector, so eine allseitige gleichmäßige Lichtausstrahlung bewirkend und im Vereine mit der günstigen Anordnung der lichtausstrahlenden Kohle das günstige Verhalten dieser Lampe erklärend. (E., H. 445, S. 21.)

Ueber die ökonomischen Glühlampen. Benedetto Luigi Montel. Beurtheilt die Glühlampen von dem Standpunkte aus, dass die Kosten der Brennstunde in einem bestimmten Verhältnisse zur Brenndauer stehen und die Lampe daher nach dieser zu bestimmenden Brenndauer ausgewechselt werden soll. Ein Vergleich zwischen hoch- und niederwattigen Lampen von diesem Gesichtspunkte aus durchgeführt, zeigt, dass die Ersparnis mit letzteren bei weitem nicht so groß ist, als allgemein angenommen wird. (Z. E., H. 28, S. 380.)

The „Oxid“ electric lamp. W. E. Irish. Beschreibung dieser Halbinscendenzlampen, bei welchen sich, sobald der Lichtbogen zwischen den Kohlenelektroden entsteht, ein Stift aus refractorischem Materiale (Erdalkalien) in den Lichtbogen hineinschiebt, und hiedurch glühend gemacht, helle Weißgluth ausstrahlt. (E. W., H. 3, S. 101.)

The Toerring enclosed long burning arc lamp. Beschreibung dieser neuen Bogenlampe mit eingeschlossenem Lichtbogen, die sich nebst einfacher Construction, einfacher Behandlungsweise und sicherer Function noch durch außergewöhnlich lange Brenndauer, 200—250 Stunden, auszeichnen soll. (E. W., H. 10, S. 358.)

The James enclosed arc lamp. Illustrierte Beschreibung dieser sich durch Einfachheit und Festigkeit auszeichnenden neuen Lampen-type mit eingeschlossenem Lichtbogen. (E. R., H. 1132, S. 214.)

The Monarc arc lamp. Beschreibung dieser neuen Form einer Bogenlampe mit eingeschlossenem Lichtbogen. (E. W., H. 18, S. 665.)

Ueber den Parallelbetrieb mit Wechselstrommaschinen. Dr. Gustav Benischke. Der Einfluss der Selbstinduction bei Parallel-

betrieb von Wechselstrommaschinen ist nur ein bedingter, und sind noch eine Reihe von Ursachen vorhanden, welche diesen Betrieb erschweren, und die hier auf Grund beobachteter Thatsachen näher untersucht werden. (E. Z., H. 50, S. 870.)

Das Parallelschalten von Wechselstrommaschinen, die durch Gasmaschinen betrieben werden. G. Dettmar. In Folge des Ungleichförmigkeitsgrades und der schwankenden Umdrehungszahl entstehen bei Parallelschalten von mit Gasmaschinen angetriebenen Wechselstrommaschinen sehr leicht Querströme. Um dies zu beseitigen, wird die Gasmaschine der zuzuschaltenden Wechselstrommaschine von außen durch eine elektromagnetische Bremse voll belastet, wodurch selbe leicht in gleichen Gang mit der bereits arbeitenden Maschine gebracht werden kann, so dass das Parallelschalten im geeigneten Momente leicht und glatt vor sich geht. (E. Z., H. 42, S. 729.)

Bestimmung der günstigsten Zahl von Speisepunkten eines Verteilungsnetzes. Prof. O. Sengel. Vorführung einer Methode zur Berechnung jener günstigsten Zahl von Speisepunkten, für welche die Gesamtkosten der Leitungsanlage ein Minimum werden, welche aber nur für regelmäßige Netze mit symmetrischer Stromverteilung anwendbar ist. (E. Z., H. 46, S. 807; H. 47, S. 826.)

Ueber die Verwendung von Zweiphasen-Generatoren für städtische Elektrizitätswerke. H. Girgensohn. Sucht rechnerisch den Nachweis zu erbringen, dass es selbst für Elektrizitätswerke, welche vornehmlich für Lichtanschlüsse bestimmt sind, vorteilhafter ist, Zweiphasen-Generatoren anstatt einphasiger zu verwenden. (Z. E., H. 50, S. 624.)

Ueber die Einrichtung elektrischer Beleuchtungsanlagen mit Windmotorenbetrieb nach dem System der Firma Accumulatorenfabrik Wüste & Rupprecht, Baden und Wien. Emil Dick. Beschreibung der von dieser Firma geschaffenen Einrichtung, welche, auf Verbesserung der Windmotoren basierend, unter Zuhilfenahme einer Dynamo, welche bei unverstellbaren Bürsten bei jeder Windgeschwindigkeit constante Spannung liefert, und von zwei Accumulatorbatterien einen stets constanten Beleuchtungsbetrieb ermöglicht. (E. Z., H. 30, S. 403; H. 31, S. 423.)

Nouveau système d'éclairage électrique des voitures au moyen d'une dynamo actionnée par l'une des essieux. Auvert. Nach kurzer Beschreibung der Systeme Stone und Dick zur Beleuchtung der Eisenbahnwagen mit directem Betriebe der Dynamos von den Wagenachsen aus, gelangt das neue System der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn zur eingehenden Beschreibung. (E., H. 453, S. 147.)

Ein neues System elektrischer Eisenbahnwagen-Beleuchtung. Carl Neudeck. Kurze Beschreibung dieses auf der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn versuchsweise eingeführten neuen Beleuchtungssystems, welches in der allgemeinen Anordnung dem englischen Systeme von Stone und dem österr. Systeme von Dick ähnelt. (Z. E., H. 47, S. 587.)

Columbian system of electric lighting and ventilation of railway cars. Beschreibung dieses Beleuchtungssystems für Eisenbahnwagen, bei welchem ein Generator direct von der Wagenachse getrieben wird und in Verbindung mit einer Accumulatorbatterie, automatischen Regulatoren und sonstigen Beigaben eine vollständig entsprechende Beleuchtung und Ventilation des Wagens ermöglicht. (E. W., H. 8, S. 286.)

Limited electric stations. Alton D. Adams. Bei elektrischen Centralstationen, welche nur ein kleines Consumgebiet zu versorgen haben, und für welche eine Erweiterung nicht vorzusehen ist, muss, um selbe überhaupt rentabel gestalten zu können, darauf gesehen werden, die Anlage bei möglichstster Solidität so billig als möglich herzustellen. Ersparnisse lassen sich wohl nur in den Leitungen erzielen, indem man die Spannungen so hoch als möglich macht. Hiedurch ist man auf Wechselstrom und Transformatoren angewiesen. Da aber zu den Leitungskosten noch die Kosten der Transformatoren zugeschlagen sind und der mittlere Wirkungsgrad derselben bei der durchschnittlichen geringen Belastung ein geringer ist, werden die Vortheile dieses Systems vielfach illusorisch. Durch den Umstand, dass nunmehr brauchbare 220 Voltlampen geschaffen sind, lassen sich die Leitungskosten bei Gleichstrombetrieb auf $\frac{1}{4}$ gegenüber den 110 Voltlampen herabdrücken. Verfasser unterzieht nun die Kosten der Anlage und des Betriebes der zwei Systeme 220 Volt Gleichstrom und 1000 Volt Wechselstrom einem Vergleich und kommt zu dem Resultate, dass sich letzteres System 1.46 mal höher stellt als das erstere. (E. R., H. 1137, S. 391.)

Cost of central station plant. Gibt eine umfassende Darstellung der Einrichtungskosten einer elektrischen Centralstation für die verschiedenen Größenverhältnisse des zu versorgenden Gebietes unter Anführung aller Details und auch auf das Kilowatt als Einheit bezogen. (E. R., H. 1147, S. 787; H. 1148, S. 866; H. 1150, S. 946.)

Beleuchtungsanlage des Schlosses Londonvillers bei Metz. G. Klingenberg. Die hier beschriebene und durch Zeichnungen erläuterte Anlage bietet insofern einiges Interesse, als der Nachweis geführt ist, dass es in manchen Fällen durch besondere Einrichtungen möglich wird, selbst kleine Energiemengen auf verhältnismäßig große Entfernungen (bei dieser Anlage 2 *Kw* auf 1500 m) trotz des naturgemäßen schlechten Wirkungsgrades wirtschaftlich zu übertragen, am Verbrauchsorte aufzuspeichern, um aus dem Speicher auf kurze Zeit erhebliche Beträge zu entnehmen. Obwohl in dem vorliegenden Falle kaum 35% der primär erzeugten Kraft verfügbar werden, war es hier

doch wirtschaftlicher, den kleinen Betrag zu übertragen, als den erforderlichen Strom an Ort und Stelle zu erzeugen. (E. Z., H. 27, S. 465.)

Die Etschwerke zur Versorgung der Städte Bozen, Meran und Nachbarorte mit Elektrizität. Oscar v. Miller. Detailbeschreibung dieser großartigen Anlage, bei welcher die Wasserkräfte der Etsch zur Verwertung gelangen. (E. Z., H. 35, S. 615.)

Das Elektrizitätswerk der Coblenzer Straßenbahn-Gesellschaft in Coblenz. Beschreibung dieses Elektrizitätswerkes, welches für die Beleuchtung Wechselstrom nach dem monocyclischen System von Steinmetz, für den Bahnbetrieb Gleichstrom von 500 Volt erzeugt. (E. Z., H. 36, S. 635.)

Das Elektrizitätswerk der Stadt Bonn. Dr. Paul Bauer. Reich illustrierte Detailbeschreibung dieses nach dem Dreileiter-Gleichstromsystems mit 220 Volt Verbrauchsspannung eingerichteten Elektrizitätswerkes. (E. Z., H. 49, S. 850.)

Das Elektrizitätswerk Promontor. E. Pick. Illustrierte Detailbeschreibung desselben. (Z. E., H. 40, S. 505.)

Elektrische Licht- und Kraftanlage im Palmengarten zu Frankfurt a. M. E. W. Lehmann-Richter. Kurze Beschreibung. (E. Z., H. 41, S. 522.)

The Generating plant, distributing system and transportation facilities of the highest office building in the world. Beschreibung der elektrischen Einrichtung des Park Row-Building in New-York, welches 34 Stockwerke trägt, inclusive Fundierung 129.47 m, exclusive Fundierung 119.17 m hoch ist, ungefähr 1000 Bureaux enthält und von 4000 Personen bewohnt ist. In demselben befinden sich 7500 Glühlampen, 5 Dynamos mit einer Capacität von 575 *Kw*, 23 Elektromotoren, 15 Aufzüge und Dampfmaschinen von 1000 PS Leistung. (E. W., H. 1, S. 5; H. 2, S. 41.)

Woburn, Mass., new central station. L. R. Wallis. Illustrierte Detailbeschreibung dieser neuen, alle Fortschritte auf elektrischem Gebiete verwertenden Central-Station. (E. W., H. 18, S. 645.)

Plymouth lighting and tramways. Illustrierte Detailbeschreibung der elektrischen Centrale in Plymouth, sowie der mit derselben in Verbindung stehenden elektrischen Trambahn, welche beide in ihrer Einrichtung viel des Beachtenswerten bieten. (E. R., H. 1133, S. 233.)

VII. Elektrische Kraftübertragung.

Electrical transmission plant at Three Rivers Quebec. E. M. Archibald. Beschreibung dieser Anlage, bei welcher die Wasserkräfte des Biscanflusses zur Erzeugung von Elektrizität ausgenutzt und dieselbe nach der 27.2 km entfernten Stadt Three Rivers zum Zwecke der elektrischen Beleuchtung und des elektrischen Kraftbetriebes geleitet wird. Es gelangen zwei Generatoren von je 240 *Kw* Leistung zur Verwendung, welche Zweiphasenströme von 133 Wechsell in der Sekunde und 2400 Volt Spannung erzeugen. Dieser Strom wird zum Zwecke der Fernübertragung auf 12.000 Volt transformiert. (E. W., H. 3, S. 80.)

The Ottawa Electric Company, Ottawa, Canada. E. M. Archibald. Beschreibung dieser Anlage, die aus fünf getrennten Wasserkraftstationen und einer Dampfanlage besteht, wobei die Nebenstationen die Elektrizität in die Hauptstationen einliefern, von wo aus selbe erst in das Verteilungsnetz geleitet wird. (E. W., H. 4, S. 117.)

Isolated plant of the Montreal Cotton Company at Valley-Field. E. M. Archibald. Eine bemerkenswerte Anlage, bei welcher 2300 PS Wasserkraft zum Betriebe einer elektrischen Anlage ausgenutzt werden. Der Antrieb sämtlicher Maschinen dieser großen Baumwollspinnerei erfolgt nun mittels Elektromotoren, während früher die Kraftübertragung durch Riemenantrieb bewerkstelligt wurde. Für die in Aussicht stehende Vergrößerung dieses Etablissements sollen insgesamt 8050 PS auf diesem Wege verwertet werden. (E. W., H. 5, S. 153.)

The Lachine Rapids-Montreal transmission plant. E. M. Archibald. Illustrierte Beschreibung dieser Anlage, für welche den Lachine-Stromschnellen des St. Lawrence-Flusses 12.000 PS entnommen und auf elektrischem Wege nach dem ungefähr 10 km entfernten Montreal übertragen werden. (E. W., H. 6, S. 189.)

Plant for electric power service, Peterboro Ontario. E. M. Archibald. Illustrierte Beschreibung dieser Anlage, für welche zur Versorgung der Stadt Peterboro mit Elektrizität dem Otonabee-Flusse 12.000 PS entnommen werden. (E. W., H. 7, S. 225.)

Three-phase transmission at Trenton Ont. E. M. Archibald. Beschreibung dieser Kraftübertragungsanlage, für welche 8700 PS dem Trent-Flusse entnommen werden. (E. W., H. 8, S. 265.)

Two phase water power development at Sherbrooke, Quebec. E. M. Archibald. Beschreibung dieser interessanten Anlage. (E. W., H. 12, S. 409.)

An Oerlikon electric mining plant in Southern California. Beschreibung der von der Maschinenfabrik in Oerlikon (Schweiz) ausgeführten elektrischen Kraftübertragungsanlage für die Kupferbergwerke der französischen Boleo Co. bei Santa Rosalia in Süd-Californien, die in mancher Beziehung, namentlich aber in Bezug auf die Ausdehnung des Verteilungsnetzes, Bemerkenswertes bietet. (E. W., H. 13, S. 445.)

Kalamazoo, Michigan, transmission plant. Edouard James Hart. Diese Anlage, bei welcher die Wasserkräfte des Kalamazoo-Flusses verwertet werden, liefert dermalen Wechselstrom von 23.500 Volt Spannung und versorgt die Stadt Kalamazoo mit Licht und Kraft. Es ist jedoch deren Erweiterung geplant, und soll der Strom in Zukunft

bis Jakson auf 145 km Entfernung geliefert werden, für welchen Zweck eine Spannung von 210.000 Volts zur Anwendung gelangen soll. Es wäre dies die größte Entfernung, über welche bisher elektrische Energie im Dauerbetriebe übertragen wird. (E. W., H. 14, S. 483.)

St. Cloud, Minn. water power plant. F. W. Springer. Illustrierte Beschreibung dieser elektrischen Anlage, für welche zur Ergänzung der Wasserkraft von 2300 PS, welche für den Bedarf nicht ausreicht, eine Dampfmaschine aufgestellt werden musste. (E. W., H. 14, S. 481.)

The Hull electric company and the Deschene electric company. By Archibald. Beschreibung der Anlagen dieser beiden Gesellschaften, deren erste nebst elektrischer Beleuchtung und Kraftübertragung den Strom für ein elektrisches Straßenbahnnetz liefert, und für welche in beiden Fällen die erforderliche Betriebskraft dem Ottawafusse entnommen wird. (E. W., H. 16, S. 569.)

The electric drainage of New Orleans. By Lyman C. Reed. Mittheilungen über diese vom allgemeinen technischen Standpunkte bemerkenswerte Drainage-Anlage, für welche die erforderlichen Wasserpumpen elektrisch angetrieben werden. (E. W., H. 21, S. 771.)

The Snoqualmie fall transmission plant. Diese elektrische Anlage, für welche die Wasserkraft des Snoqualmie-Falles mit 82·35 m Fallhöhe verwertet, und von welcher die Kraft nach den Städten Seattle und Tacoma, Wash., auf Distanzen von 49, bzw. 72 km übertragen wird, wobei Spannungen von 29.000 Volt zur Anwendung gelangen, ist nicht nur durch die Art und Weise der Wasserkraftanlage, sondern auch dadurch bemerkenswert, dass für die Fernleitung ausschließlich Aluminium als Leitungsmateriale zur Verwendung gelangte. Von den 100.000 PS, welche diese Fälle liefern können, gelangen dermalen nur 14.000 PS zur Verwertung. (E. W., H. 17, S. 609.)

Mt. Whitney, Cal. transmission plant. Donald H. Fry. Bei dieser durch die Höhe des Gefälles der ausgenützten Wasserkraft (405·12 m) bemerkenswerten Anlage mit drei Pelton-Wasserrädern von 700 PS ist als besondere Eigenthümlichkeit für den Beleuchtungsbetrieb die Anwendung eines selbstthätigen Controllers zu erwähnen, welcher, sobald seitens eines Consumenten die maximale Anzahl gleichzeitig brennender Lampen überschritten ist, in Wirksamkeit tritt und so lange ein Flackern der Lampen bedingt, bis nicht der Ueberschuss der Lampen abgeschaltet wird. (E. W., H. 18, S. 645.)

The light and power plant of the California powder works. Wyatt. H. Allen. Diese größte aller Pulverfabriken hat beschlossen, die Krafterzeugung zu centralisieren und die Kraftvertheilung auf elektrischem Wege in die zahlreichen zerstreuten einzelnen Gebäude zu besorgen. Diese Anlage wird durch die Vorsichtsmaßregeln, welche getroffen werden mussten, um jede Explosionsgefahr zu beseitigen, beachtenswert. (E. W., H. 20, S. 733.)

The Chambly transmission plant. E. M. Archibald. Beschreibung des elektrischen Theiles dieser Anlage, welche die Stadt Montreal, von dem ca. 27 km entfernten Chambly aus, mit Licht und Kraft versorgt. (E. W., H. 27, S. 999.)

Electrical power in steel works. Beschreibung der in den Illinois Steel Works in Chicago in umfassendem Maße zur Anwendung gelangten elektrischen Einrichtungen. (E. R., H. 1147, S. 787.)

Electric cranes. Bringt die Abbildung und Beschreibung einer Reihe von fixen und beweglichen elektrischen Kränen, um die Richtlinie zu zeigen, welcher die modernen Constructionen elektrisch angetriebener Krane zu folgen bestrebt sind. (E. R., H. 1147, S. 803, H. 1148, S. 845.)

Stow portable electric drilling outfit. Kurze illustrierte Mittheilung über diese leicht transportable und bequem zu handhabende elektrische Bohreinrichtung, bei welcher der Motor mit constanter Geschwindigkeit läuft und diese durch eine neue Reguliermethode innerhalb 50% nach Bedarf abgeändert werden kann. (E. W., H. 3, S. 105.)

Bericht über die Verwendung der Elektricität in englischen Kohlengruben. Auszug aus dem Berichte des Berg-Ingenieurs Leprous über die Anwendung von Starkstromeinrichtungen im inneren Bergwerksbetriebe in England. (Z. E., H. 47, S. 493.)

The electric plants of the battleships Kearsarge and Kentucky. Beschreibung der Einrichtung dieser Schiffe, bei welchen zum ersten Male statt der früher gebräuchlichen Auxiliarmaschinen durchaus Elektromotoren zur Verwendung gelangen. (E. W., H. 22, S. 813, H. 23, S. 853, H. 24, S. 891.)

Electrical operation of watertight bulk-head doors. Zum Öffnen und Schließen der wasserdichten Thüren der Querschotte eines Schiffes eignen sich elektrische Antriebsapparate vorzüglich und sind hydraulischen und pneumatischen wegen der Leichtigkeit der Behandlung, Einfachheit der Einrichtung und Sicherheit der Function in jeder Beziehung überlegen. Eine derartige Einrichtung für Maschinen- und Feuer Räume, sowie Kohlenbunkers auf Schiffen, wobei das gesamte Thor mit den Antriebsapparaten 627 kg wiegt, ist beschrieben. (E. W., H. 24, S. 895.)

Tests of the Holland sub marine boat. Die Versuche, welche mit dem submarinen Torpedoboote von Holland von der Electric Boat Company in der Peconic-Bay bei Long Island durchgeführt wurden, haben bessere Resultate ergeben, als erwartet wurden. Das Schiff vermag sich 24 Stunden unter Wasser zu bewegen, ohne dass die aus sieben Mann bestehende Besatzung darunter leidet. Bei einer Geschwindigkeit von 8 km in der Stunde vermag sich selbes 6 Stunden ununter-

brochen fortzubewegen. Die Manövrierfähigkeit ist zur Evidenz erwiesen, indem das Schiff bei einem Wege von 3·2 km bei einer Tiefe von ungefähr 3 m unter der Wasseroberfläche das Ziel in 25 Minuten mit Sicherheit erreichte, auf dasselbe einen Torpedo abließ, sofort umkehrte und zum Ausgangspunkte zurückkehrte. Hiedurch dürfte die Frage der submarinen Torpedoboote der endgiltigen Lösung wesentlich nähergerückt worden sein. (E. W., H. 19, S. 696.)

American electrical dredges on the Volga River, Russia. Die nach den Plänen des Ingenieurs Lindon W. Bates ausgeführten, durchaus elektrisch angetriebenen zwei Bagger, die vereint oder getrennt aufgestellt sind, und deren Construction unter Beigabe guter Illustrationen hier zur Beschreibung gelangt, haben eine Leistungsfähigkeit von 5400 m³ in der Stunde. (E. W., H. 15, S. 515.)

VIII. Elektrische Traction.

Ueber die Berechnung elektrischer Straßenbahnen. J. Fekl. Eine Anleitung zur Berechnung der für den elektrischen Straßenbahnbetrieb maßgebenden Größen wie Stromstärke, Fahrgeschwindigkeit, des Ampèrestunden-Verbrauches pro Motor, bzw. Zugskilometer, des mittleren Strom-, bzw. Kraftbedarfes, des mittleren Spannungsverlustes etc. (Z. E., H. 33, S. 435, H. 35, S. 464.)

Ueber die Zweckmäßigkeit der Verwendung von Pufferbatterien. L. Gebhard. Hebt die Vortheile der Anwendung von Pufferbatterien im Straßenbahnbetriebe hervor, welche in bedeutender Ersparnis an Kohlen, Verkürzung der Betriebszeit, geringerer Abnutzung der Maschinen in Folge gleichmäßigerer Belastung und in einer Momentreserve und daraus folgender großer Betriebssicherheit ihren Ausdruck finden. (Z. E., H. 31, S. 418; H. 32, S. 429.)

Die Beziehungen zwischen Einwohnerzahl, Einnahme und Wagenkilometerleistung als Basis für die Projectierung der Straßenbahnen. A. Hecker. Gelangt auf Grund statistischer Daten zur Annahme, dass die zu erwartende Einnahme aus einem projectierten Straßenbahnunternehmen eine Function der Einwohnerzahl ist und sich daher aus selber ermitteln lässt. Ist auch die Zahl der Wagenkilometer abhängig von der Größe der Stadt, was die Statistik gleichfalls bejaht, so lässt sich hieraus auch im Vorhinein unter Berücksichtigung der Streckenlängen auch der Fahrplan feststellen. Die Linienlänge im Verhältnis zur Einwohnerzahl ist eine constante und beträgt pro Kopf der Einwohnerzahl 0·125 m. Es lässt sich sonach bei geeigneter Linienführung aus der Einwohnerzahl die Streckenlänge, der Fahrplan und die voraussichtliche Einnahme mit ziemlicher Genauigkeit feststellen. (E. Z., H. 33, S. 590.)

The supply of electric energy for traction purposes. Philip Dawson. Vorerst wird ausgeführt, dass dermalen bereits über 640 km elektrischer Trambahnen mit mehr als 2000 Motorwagen im Betriebe sind und eine ebensogroße Kilometerzahl in Ansrüstung begriffen ist. In den nächsten Jahren sind zum Mindesten 3200 km solcher Bahnen als Zuwachs zu erwarten. Außerdem dürften die Stadtbahnen, welche bereits an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt sind, den elektrischen Betrieb einführen. Die Länge der in Zukunft zu betreibenden elektrischen Bahnen wird mit 8000 km, das Anlagecapital für selbe mit 800 Millionen Gulden zu erwarten sein, und werden auf denselben über 1.600.000.000 Wagenkilometer gefahren werden. Werden die totalen Betriebsausgaben mit 14 kr. pro Wagenkilometer angenommen, so ergibt dies eine jährliche Ausgabe von 224 Millionen Gulden. Die Kraftkosten schwanken zwischen 10 und 40% der gesammten Auslagen und betragen sohin im Durchschnitt 25% oder 56 Millionen Gulden. Bei dieser riesigen Summe, welche in Betracht zu ziehen ist, erscheint es von besonderer Wichtigkeit, die Kraftkosten zu reducieren, was nur auf Grund eingehender Berechnungen unter Berücksichtigung aller hiebei in Betracht zu ziehenden Nebenumstände zu erzielen sein wird. Den verschiedenen hiebei in Frage kommenden Fällen Rechnung tragend, wird hier versucht, die Wege zu weisen, welche für die Ermittlung der günstigsten Anlage zu dienen haben werden. (E. R., H. 1148, S. 827.)

Verhinderung einer magnetischen Beeinflussung von Observatorien durch benachbarte elektrische Bahnen mit oberirdischer Stromzuführung. S. Wächter. Der Einfluss des in den Leitungen fließenden Stromes und der vagabundierenden Ströme auf die empfindlichen Instrumente der magnetischen Observatorien kann durch entsprechende Anordnung der stromzuführenden Theile vollkommen beseitigt werden, wie dies in Straßburg bei der dortselbst erbauten elektrischen Trambahnlinie in evidentem Maße erwiesen ist. (E. Z., H. 37, S. 655.)

Project über die Einführung der elektrischen Betriebe auf der Berliner Stadt- und Ringbahn. Eingehende Mittheilungen über dieses hochinteressante Project, nach dessen Erläuterung die Leistungsfähigkeit der Berliner Stadtbahnen, welche dermalen bei drei Minutenverkehr schon an ihrer Grenze angelangt ist, ohne Veränderung der baulichen Anlage um 260% erhöht werden soll. (E. Z., H. 46, S. 796.)

Electric tramways in London. Die United Tramways Company in London beabsichtigt, ihr Straßenbahnnetz auf elektrischen Betrieb umbauen zu lassen. Ueber die Art und Weise der Durchführung dieses Betriebes werden interessante Details geliefert; es sollen hier zum Schutze des Kew-Observatoriums Doppeltröleys zur Anwendung gelangen und der Strom soll sowohl für den Fahrdrath als die Rückleitungen in oberirdischen Spanndrähten geführt werden. Theilweise soll auch das unter-

irdische Stromzuführungssystem zur Anwendung gelangen. (E. R., H. 1128, S. 3.)

Kashmir electric scheme. Um das Kaschmirthal dem Verkehre zu eröffnen und die Anschlüsse an Sahore und Rawai-Pindi herzustellen, wird der Bau einer elektrischen Bahn von Sprinagar nach Jumoo in der Länge von 288 km geplant. Der Entwurf zu dieser Bahn rührt von dem Ingenieur *Nethersole* her und fällt durch seine Kühnheit auf, indem statt, längs der Thalsohle hinzugehen, die Uebersteigung des Bototi-Passes (1830 m Seehöhe) geplant und hiedurch die Route wesentlich abgekürzt wird. Für die Erzeugung der elektrischen Energie stehen Wasserkräfte in reichlichem Maße zur Verfügung. Nach dem Finanzplan verspricht diese Linie ein Erträgnis von 80%. (E. R., H. 1137, S. 383.)

Combined operation of trolley and steam systems on the long island railroad. Die Eigenart dieser Bahn, welche nebst einem dichten Verkehr von New-York und Brooklyn nach den Ortschaften bei den Rockaway-Buchten noch einen regen Localverkehr zwischen den einzelnen an diesen Buchten gelegenen Ortschaften zu bewältigen hat, vermochte für den letzteren Betrieb mit den gewöhnlichen Zügen nicht mehr aufzukommen, und man entschloss sich daher, da der Bau eines weiteren Geleises wegen Raummangel nicht durchführbar war, diesen Theil der Bahnlinie für den gemischten Betrieb einzurichten. Der Erfolg dieser hier im Detail beschriebenen Combination erwies sich als ein solch günstiger, dass die Gesellschaft beabsichtigt, diese Art des Betriebes auch auf anderen Linien ihres reichverzweigten Netzes einzuführen. (E. W., H. 10, S. 339.)

La traction électrique dans les manutentions d'usine. Für die Besorgung des Frachtransportes in die und innerhalb der Fabriks-Anlagen erweist sich der elektrische Betrieb gegenüber dem animalen Betrieb als besonders ökonomisch, und werden nach vorliegenden gewissenhaften Beobachtungen und Berechnungen durch die Einführung des elektrischen Betriebes Ersparnisse von über 500% erzielt. (E. H., 452, S. 139.)

Versuchsfahrten mit elektrischem Betrieb, ausgeführt von der Firma *Fr. Kizik* auf der Localbahn Prag—Dobříš. Mittheilung der Ergebnisse dieser zu dem Zwecke angestellten Versuchsfahrten, die Möglichkeit nachzuweisen, dass sich ein Betrieb solcher Localbahnen mit Accumulatorwagen erfolgreich zu gestalten vermag. (Z. E., H. 44, S. 555.)

Railway power distribution over large areas. A. H. Armstrong. In diesem Artikel wird die Art und Weise der Kraftvertheilung für die elektrischen Bahnen in Buffalo besprochen. Die verschiedenen Bahngesellschaften, welche jede eine eigene Kraftcentrale besaßen, wurden zu einer Gesellschaft vereinigt, welche nunmehr den Strom von den Niagarafällen bezieht, wodurch auch eine gründliche Umwandlung des Kraftvertheilungsnetzes bedingt wurde. (E. R., H. 1144, S. 693.)

Ueber elektrische Bahnen für kleinere Städte. Carl Neudeck. Dass in vielen Fällen, namentlich dort, wo die Ortschaften weit vom Bahnhofe entfernt liegen, die Anlage elektrischer Bahnen sich rentieren kann, zeigt die Station Laon mit 14.000 Einwohner, welche eine 1479 m lange elektrische Bahnlinie theils für Adhäsions-, theils für Zahnstangenbetrieb errichtete, auf welcher nach kurzer Zeit mehr als die doppelte Anzahl von Passagieren befördert wurde, wie der ursprüngliche Calcul annahm. Eine kurze Beschreibung dieser Bahn wird gegeben. (Z. E., H. 49, S. 615.)

Chemins de fer et tramways électriques en Suisse. J. L. Aunis. Mittheilung über die beiden projectierten elektrischen Vollbahnen zwischen Montreux am Genfer- und Speiz am Thunersee in einer Länge von 32.6 km und zwischen Palezieux und Châtel-Saint-Denis in einer Länge von 6.5 km. (E., H. 448, S. 69.)

La traction par accumulateurs sur les lignes du Louvre à Vincennes. A. Monmerqué. Eingehende Mittheilungen über die Einrichtung dieser elektrischen Trambahnlinie, die Construction und den Wirkungsgrad der Accumulatoren, sowie den Stromverbrauch im Betriebe. (E., H. 450, S. 104.)

Die Märkische Straßenbahn. Max Schiemann. Diese dermalen 16 km, nach Ausbau 31 km Tracenlänge betragende elektrische Kleinbahn, welche eine Reihe belebter Ortschaften untereinander verbindet und von der Actiengesellschaft, vorm. O. L. Kummer & Co. in Niedersiedlitz gebaut wurde, zeichnet sich durch eine Reihe hier hervorgehobener interessanter Details aus. (E. Z., H. 29, S. 507.)

Die elektrische Straßenbahn in Batavia. Hanns Lippengans. Reich illustrierte Detailbeschreibung dieser vieles Interesse bietenden elektrischen Straßenbahn. (E. Z., H. 42, S. 742.)

Accumulatorenbetrieb der elektrischen Straßenbahn zu Gent. J. Zacharias. Beschreibung der Einrichtung dieser Bahnlinien unter besonderer Berücksichtigung der verwendeten Accumulatoren, die nach dem neuen System Julien, dem Planté-Typus angehörig, bei einem Zellengewicht von 25 kg eine Capacität von 300 Ampèrestunden bei 15 Ampère Entladestrom haben. (E. Z., H. 27, S. 471.)

St. Helens corporation electricity works and tramways. Illustrierte Beschreibung dieser bemerkenswerten Anlage. (E. R., H. 1130, S. 105.)

The Hull electric tramways. Reich illustrierte Beschreibung dieser elektrischen Trambahnanlage. (E. R., H. 1128, S. 18.)

The Waterloo and City electric railway. Reich illustrierte Detailbeschreibung der elektrischen Einrichtung dieser unterirdischen, 2.4 km langen Vollbahn. (E. R., H. 1153, S. 1049.)

Die Reichenberger Straßenbahnanlage mit Pufferbetrieb. M. N. Schoop. Illustrierte Beschreibung dieser elektrischen Straßenbahn. (Z. E., H. 37, S. 467.)

Some electric street railway data. Harris J. Ryan. Diesen als Durchschnitt von 12 elektrischen Bahnen gewonnenen Daten ist auszugsweise zu entnehmen: Die Kosten der maschinellen Einrichtung betragen fl. 113.75 pro Pferdekraft, die Kosten der elektrischen Einrichtung der Centralstation fl. 47.38 per Kilowatt, die Gesamtkosten der Centrale exclusive Grunderwerb fl. 199.13 per Kilowatt. Die Kosten des Bahnkörpers betragen für eingleisige Bahnen fl. 18.525 und für zweigleisige Bahnen fl. 37.050 per Kilometer, für die Oberleitung inclusive der Kabelleitungen für eingleisige Bahnen fl. 3968, für doppelgleisige Bahnen fl. 5083 per Kilometer. Bei Anwendung hölzerner Säulen reducieren sich die Kosten der Oberleitung um circa die Hälfte. Die Kosten der elektrischen Einrichtung eines Wagens variieren je nach der Größe der Motoren zwischen fl. 1750 und 2500. Die Krafterzeugungskosten exclusive Interessen und Abschreibung werden mit 2.3325 kr. für die Kilowattstunde und die Traktionskosten inclusive aller Auslagen mit 17.918 kr. pro Wagenkilometer bekannt gegeben. (E. R., H. 1143, S. 654.)

The Newport R. J., electrical automobile station. By Spencer C. Crane. Aeußerst interessante und beachtenswerte Mittheilung über die Einrichtung der Ladestation, der Wagenschuppen, die Behandlung und Wartung der Automobile in der Newport Automobil-Station, von welcher aus die Automobile zum Verleihen gelangen. Es standen circa 30 elektrische Automobile zur Verfügung, welche dem wirklichen Bedarfe, bezw. der Nachfrage nicht zu genügen vermochten, so dass für die kommende Saison eine weitere Vermehrung vorgesehen werden muss. (E. W., H. 25, S. 927.)

Elektrische Fahrzeuge auf der Internationalen Motorwagen-Ausstellung. Franz Wilking. Vorführung der auf der Internationalen Motorwagen-Ausstellung in Berlin 1899 zur Ansicht gelangten elektrischen Motorwagen in Wort und Bild nebst einem einleitenden historischen Ueberblicke über die Entwicklung der Motorfahrzeuge seit 1880, sowie einer Uebersichtstabelle, aus welcher sich gewisse Constructionsdaten für die einzelnen Fahrzeuge entnehmen lassen. (E. Z., H. 47, S. 817.)

Die erste elektrische Droschke in Berlin. Kurze Beschreibung der Einrichtung dieser nach den Angaben von Director Hellmann für den elektrischen Betrieb umgewandelten Droschke. Die Anordnung weicht in vielen Beziehungen von den gebräuchlichen Anordnungen ab, und ist namentlich dadurch, dass der Elektromotor seine Bewegung durch eine biegsame Welle auf ein Hinterrad überträgt, die Möglichkeit gegeben, denselben im Kutschbocke unterzubringen. Das Gewicht des Wagens beträgt 1250 kg, und vermag der Wagen mit einer Ladung 30—40 km in der Stunde zurückzulegen. (E. Z., H. 36, S. 638.)

Die Automobile, System Egger-Lohner. Kurze Beschreibung dieser, bei der Berliner Automobil-Ausstellung mit der goldenen Ausstellungsmedaille und dem ersten Ehrenpreis bei der elektrischen Concurrenz prämierten elektrischen Automobile. (Z. E., H. 44, S. 552.)

Der elektrische Straßenbahn-Omnibus der Siemens & Halske-Actiengesellschaft. Siebert. Beschreibung dieses neuartigen Verkehrsmittels, welches als Mittelding zwischen elektrischem Trambahnwagen und elektrischem Omnibus zu betrachten ist. Derselbe fährt, so lange er auf seiner Route ein Trambahngleise trifft, auf demselben und entnimmt den Strom von der Oberleitung, wobei er theilweise auch seine Accumulatoren ladet. Sobald er das Geleise verlässt, fährt er als gewöhnlicher Omnibus seine Route weiter. (E. Z., H. 38, S. 671.)

La propulsion des torpilleurs par l'électricité. Georges Dary. Die Vortheile des elektrischen Betriebes der Torpedoboote sind zur Evidenz erwiesen, da sich selbe durch einen ruhigen geräuschlosen Lauf auszeichnen, keine Belästigung der Mannschaft durch Hitze involvieren und der Raumbedarf der Accumulatoren und Elektromotoren geringer ist als der der Dampfmaschinen-Anlage. Das höhere Gewicht und die größeren Anlagekosten der Errichtung können kaum in das Gewicht fallen und sollen sich durch die längere Betriebsfähigkeit der Schiffe, sowie durch die geringeren Betriebskosten bald amortisieren. (E., H. 451, S. 113.)

Torpille dirigeable par les ondes hertziennes. Georges Dary. Beschreibung der äußerst sinnreichen Einrichtung von Jamieson Walter und John Trotter zum Dirigieren eines Torpedobootes von einem bestimmten Punkte aus mittels elektrischer Wellen, wobei durch Anwendung eines selbstwirkenden Umschalters der Stromkreis einer kräftigen Localbatterie bei jeder Entsendung elektrischer Wellen durch eines der beiden vorgesehenen Solenoide geleitet wird und so den mit der Steuerungsvorrichtung verbundenen Solenoidkern in sich hineinzieht. Die folgende Wellenentsendung bringt das die entgegengesetzte Fahrtrichtung bedingende Solenoid zur Anregung, so dass der Torpedo, immer in Zick-Zacklinien verkehrend, mit Sicherheit auf den bestimmten Punkt gelenkt werden kann. (E., H. 458, S. 242.)

(Schluss folgt.)

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIII. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 14. Juni 1901.

Nr. 24.

Alle Rechte vorbehalten.

Der Wasserbau auf der Pariser Weltausstellung.

Von Dpl. Ing. Martin Paul, Ober-Ingenieur des Wiener Stadtbanamtes.

(Fortsetzung zu Nr. 17.)

Arbeiten zur Regelung von Flussläufen und zum Schutze der an solchen liegenden Ländereien gegen Ueberschwemmungen sind in Ungarn schon in frühen Zeiten zur Ausführung gelangt. So ist ein Befehl des Königs Sigismund aus dem Jahre 1426 erhalten, der Damm- und Sperrwerksbauten im Donaugebiete anordnet. Diese Schutzbauten bezogen sich auf die Insel Csallóköz, die zu den gefährdetsten Stellen gehörte und auch im Verlaufe der weiteren Zeiten Anlass zu immer neuen Verfügungen in Betreff des Baues, der Wiederherstellung und der Ueberwachung von Schutzdämmen gab. Diese bemerkenswerthen Bauten sind für Ungarn überhaupt bezüglich der Ausführungsweise und der systematischen Instandhaltung beispielgebend geworden. Auch die Wiederherstellung schon früher bestandener Schutzdämme von Pataj bis Csanád fällt in gleich frühe Zeit, und sind alte Berichte über den Zustand der Dämme von Kis-Harta über Pataj nach Ordas und über denjenigen der Schutzwerke der Csepel-Insel erhalten. Seit dem XVII. Jahrhunderte schon wurde an der Regulierung der Waag gearbeitet; das Ende des darauffolgenden Jahrhunderts brachte den Beginn der Entsumpfungsarbeiten im Hanság-Gebiete; gleichfalls ins XVIII. Jahrhundert fallen die wasserbaulichen Unternehmungen im Flussgebiete der Temes und der Béga, mittels deren die letztere bis Temesvár flössbar gemacht und flussaufwärts dieser Stadt ein 98 km langer Schiffahrtscanal zur Ausführung gebracht wurde, welche Anlagen späterhin eine Ergänzung durch den Bau eines 10 km langen und 18 m in der Sohle breiten Canales von Kostitz an der Temes bis zur Béga und eines zweiten Canales von 1 km Länge und 10 m Sohlenbreite von der Béga zur Temes zum Zwecke wechselweiser Ableitung von Wassermassen aus dem einen in den anderen Fluss je nach Erfordernis fanden; endlich wurde auch an der Jahrhundertwende der Bau des bekannten Franzens-Canales von Bezdán an der Donau nach Tisza-Földvár an der Theiß begonnen, der 118.26 km Länge, 11.5 m Sohlenbreite und 1.90 m Wassertiefe erhielt. In den Beginn des XIX. Jahrhunderts fallen verschiedene Arbeiten zur Correction des Donaubettes, so der Abbau der großen Flusscurven zwischen Mohács und Batta, die Herstellung von vier Durchstichen mit einer Verkürzung des Flusslaufes um 33.5 km sowie von weiteren elf mit einer Verkürzung von 96 km, die Arbeiten zur Vertiefung des Bettes zwischen Pressburg und Vének, die Herstellung eines 114 m langen und 30 m in der Sohle breiten Canales durch die Felsen von Dojke im Bereiche des Eisernen Thores u. a. m.

Einen größeren Aufschwung nahm die flussbauliche Thätigkeit jedoch erst nach dem Jahre 1870. In diesem Jahre wurde an den Schutz Budapests gegen Ueberschwemmungsgefahr geschritten und mit der Donau-Regulierung auf ungarischem Gebiete begonnen. Die Donau hatte an der Margarethen-Insel auf der Ofener Seite 418 m und auf der Pester Seite 361 m Breite mit einer mittleren Tiefe von 1 bis 2 m; sie verengerte sich dann bis auf 289 m Breite, wobei sie 6.5 m Tiefe aufwies, um sich dann auf 1045 m bei 2.5 m Tiefe zu verbreitern. Es wurde nun an das flussaufwärtige Ende der Margarethen-Insel ein Trennungsdamm angeschlossen, um den beiden Flussarmen die gleiche Breite von 237 m zu geben; unterhalb des Blocksberges wurde das Bett durch Paralleldämme bis auf 380 m

Breite zusammengedrängt und mit Hilfe von Baggerungen vertieft. Weiters wurde unterhalb der Hauptstadt der linke Donauarm mittels einer Absperrvorrichtung geschlossen und durch eine Schleuse alimentiert, dann wurden Paralleldämme mit einer Oeffnung an ihrem Südende vor der Csepel-Insel aufgeführt, und durch ein Sperrwerk wurde endlich die Curve zwischen dieser Insel und dem linken Ufer geschlossen. Die Budapester Quaianlagen wurden von + 7.586 auf + 8.21 und später auf 9.00 m über Null gebracht und einige Dämme bis auf + 8.52 m erhöht. Hierauf wurde die Correction in der Strecke von Promontor bis Fajsz durchgeführt, worauf das Augenmerk dem Donaulaufe zwischen dem Beginn des ungarländischen Flusslaufes und dem bei Komorn gelegenen Orte Duna-Radvány zugewendet wurde. In dieser Partie bildet der Strom unterhalb Pressburg außer dem Hauptbette noch zwei größere und zahlreiche kleinere Nebenarme. Bei der Regulierung erhielt er von 300 bis 420 m wachsende Breiten und überfluthbare Dämme. Von dort bis zur Hauptstadt war die große Sandbank zwischen Alt-Szőny und der Puszta Harcsás zu durchstechen und die Ueberbreite des Flussbettes andererseits durch überfluthbare Dämme zu verringern. In dem großen Gebiete unterhalb Fajsz bis Alt-Moldova wurde der Flusslauf allmählich begradigt; so ist in der großen Curve bei Baja zwölf Jahre lang an der Herstellung von Uferschutzbauten gearbeitet worden, hat man ausgedehnte Baggerungen und mehrere Durchstiche ausgeführt, mehrere Seitenarme abgebaut und die Theißmündung geregelt. Leider war der Erfolg nicht ganz günstig, und namentlich der Schiffahrt boten sich selbst nach Durchführung dieser Arbeiten manche Schwierigkeiten dar. Man musste daher einen Gesamtentwurf für die Regulierung der ganzen Flussstrecke zwischen Radvány und Moldova aufstellen, der die Schiffahrt und die ungehinderte Abfuhr der Eisstöße sichern sollte. Die zur Ausarbeitung desselben vorgenommenen sorgfältigen Aufnahmen ließen deutlich erkennen, dass die Donau in Ungarn eine ganz besondere Neigung zur Bildung von Schotterbänken, von Inseln und von Nebenarmen besitzt, weil der Grund des Flussbettes gegen eine Vertiefung weit größeren Widerstand bietet als die Ufer gegen seitliche Aushöhlungen. Man musste sonach das Flussbett so festlegen, dass die seitlichen Angriffe wirkungslos bleiben. Von diesem Gesichtspunkte aus ermittelte man unter Beachtung des Verlangens, dass die Schiffahrt auch bei niedrigstem Wasserstande möglich sein und stets mindestens 3 m Wassertiefe vorfinden solle, die Flussbreiten und setzte dieselben für die Mittelwasserhöhe in der Strecke von Duna-Radvány bis zur Theißmündung mit 450 m, von dort bis zur Savemündung mit 600 m und von dort bis Alt-Moldova mit 700 m fest. Die Ausführung des Entwurfes soll auf zehn Jahre vertheilt werden und einen Kostenaufwand von 28 Millionen Gulden erfordern. Die Zahl der erforderlich werdenden Durchstiche, Baggerungen an verschiedenen Stellen, überfluthbaren Dämme und Uferschutzbauten beläuft sich zusammen auf 136; für die Schiffahrt ist die Anlage entsprechender Handels- und Schutzhäfen in Aussicht genommen. Die Arbeiten sind bereits in der Durchführung begriffen. Dem ungarischen Staate sind für die Regulierung der Donau bis Ende 1898 insgesamt fl. 42,181.000 an Kosten erwachsen, natürlich ausschließlich der später zu besprechenden Arbeiten am Eisernen Thor

Die Regulierung der Nebenflüsse der Donau wird zum Theil gänzlich durch den Staat und auf seine Kosten ausgeführt, zum Theil aber übernimmt der Staat nur über Verlangen der Anrainer und Interessenten die Verfassung des Regulierungsentwurfes auf seine Kosten und gewährt zur Ausführung desselben einen Kostenbeitrag je nach Maßgabe der Wichtigkeit des erstehenden Werkes. Die March-Regulierung wird gemeinsam mit der anderen Reichshälfte, bezw. nach gleichen Grundsätzen zur Ausführung gelangen müssen, und wird gegenwärtig nach Abschluss der einschlägigen Studien und Vorarbeiten an der Projectsverfassung gearbeitet. Vorläufig beschränkt man sich deshalb auf die unumgänglichsten Schutzdambbauten. An der Waag sind elf Durchstiche sowie zahlreiche Dammbauten und Correctionsarbeiten ausgeführt worden und die nöthigen Aufnahmen zur Ausarbeitung des Entwurfes für eine einheitliche Regulierung des 270 km langen Flusslaufes von Szolna bis Komorn erfolgt. Die Drau ist von der Mündung bis nach Barcs auf 150 km Länge reguliert und schiffbar gemacht; die Regulierungsarbeiten sollen zu gegebener Zeit bis nach Zákány, also auf weitere 78 km, ausgedehnt werden; auch eine Verbesserung des Murlaufes wird geplant. Schlecht stehen die Verhältnisse noch an der Save, obgleich diesbezüglich schon zahlreiche Regulierungsprojecte ausgearbeitet worden sind. Zur Ausführung sind hier nur vier Durchstiche, die Behebung einiger bedeutenderer Schifffahrtshindernisse und der Winterhafen bei Zimony gelangt. Die längs des Flusses ausgeführten Dammbauten sind fallweise je nach dem augenblicklichen Bedürfnisse, also systemlos, und fast durchwegs zu schwach angelegt. Auch an der Temes hat man sich auf die Ausführung von acht Durchstichen beschränkt und den Béga canal in seinem für die Schifffahrt nicht mehr ausreichenden Zustande belassen, da ein einheitlicher Regulierungsplan für das Flussgebiet der Temes und der Béga in der Ausarbeitung begriffen ist. Bis Ende 1898 sind dem Staate für die Regulierung der Donauzuflüsse Kosten in der Höhe von fl. 6,435.000 erwachsen.

Obgleich die Theiß auch ein Nebenfluss der Donau ist, erscheint sie doch mit ihren Zuflüssen als ein vollständig unabhängiges Flussgebiet, dessen Charakter wesentlich von dem des Donauthales abweicht. Den Anstoss zur Regulierung der Theiß gab die außerordentlich gewaltige Ueberschwemmung des Jahres 1845. Nachdem der Fluss bei Tisza-Ujlak die Berggegend verlässt, nimmt er ein sanfteres Gefälle an und höhlt sein Bett in den Boden, indem er zahlreiche Windungen beschreibt. Sein Lauf hat bis zur Donau 1211.77 km Länge und ein Gefälle von 44.646 m zwischen Ujlak und der Mündungsstelle. Das von Paul v. Vászárhelyi ausgearbeitete Regulierungsproject verschärfte nun dieses geringe Gefälle von 0.0368⁰/₁₀₀ mit Hilfe von 120 Durchstichen von zusammen 130.007 km Länge bis auf 0.0592⁰/₁₀₀. Nach Vászárhelyi's plötzlichem Tode wurde Pietro Paleocapa mit der Ueberprüfung des Entwurfes betraut, der die Ausführung von bloß 21 Durchstichen mit 44.453 km Länge und eine Verschärfung des Gefälles auf bloß 0.0443⁰/₁₀₀ empfahl, dafür aber das Hauptgewicht auf die Dammbauten verlegte. Die Krone der Dämme wollte er bei Tisza-Ujlak 0.95 m über die damals erhobenen Höchstwasserstände legen und diese Ueberhöhung weiter flussabwärts immer steigern, so dass dieselbe von Tisza-Füred bis Csongrád den Höchstwerth von 1.58 m erreichen sollte, um weiter abwärts wieder abzunehmen, so dass sie bei der Mündung in die Donau wieder auf 0.95 m herabgesunken wäre. Die Kronenstärke der Dämme schlug er mit 3.79 m vor; auf der Wasserseite sollte die zweifüßige Böschung ein Taluspflaster erhalten, die andere Seite aber 1:1½ oder 1:2 geböscht sein; der Abstand der beiden Uferdämme war mit 759 m bestimmt. Man begann sodann im Jahre 1847 mit den Arbeiten auf Grund des Entwurfes von Paleocapa und stellte noch im selben Jahre 44.266 m Dämme und Durchstiche in der Gesamtlänge von 8648 m her. Die Ereignisse des folgenden Jahres ließen eine Unterbrechung der Arbeiten eintreten, so dass dieselben erst 1850 wieder aufgenommen wurden, und zwar erhielten dieselben ausschließlich staatlichen Charakter.

Ein großer Theil der so hergestellten Uferdämme wurde durch das Hochwasser vom Jahre 1855, welches die bis dahin bekannten höchsten Wasserstände noch überschritt und eine Fläche von 960.950 ha überfluthete, zerstört. Hierauf wurde das Project von Florian Pasetti einer Umarbeitung unterzogen, wonach die Zahl der Durchstiche wieder erhöht und auf 111 festgestellt wurde. Die Correction des Flussbettes war 1875 zum größten Theil beendet, und es waren auch 110 Durchstiche bis dahin ausgeführt. Diese Durchstiche führte man bis zu Tiefen von 1.58 bis 3.4 m unter Niederwasser und mit Sohlbreiten von 7.59 bis 15.7 m aus und überließ die weitere Arbeit der Wirkung des Wassers; in den oberen Flussthellen entwickelten sie sich auch in der That unter dieser Wirkung bis zu den gewünschten Ausmaßen, blieben aber in den unteren Strecken so wesentlich zurück, dass man für die Sicherheit der Stadt Szegedin im Jahre 1877 Befürchtungen hegte und die unterhalb Csongrád begonnenen Durchstiche eiligst auf 45 m Breite brachte. Nach der doch 1879 über Szegedin hereingebrochenen Katastrophe veranstaltete man eine internationale Expertise über die Theiß-Regulierung, die manche Bedenken gegen die Tracenführung der Dämme äußerte, die Freihaltung des Ueberschwemmungsgebietes empfahl und die Unterlassung jeglicher Ausführung oberhalb der Stadt, welche geeignet erscheint, größere Wassergeschwindigkeiten herbeizuführen, dringendst befürwortete, während sie die Anwendung aller möglichen Mittel zur Beschleunigung des Wasserablaufes flussabwärts der Stadt als notwendig bezeichnete; endlich schlug sie vor, die Flussenge bei Szegedin bis auf 352.77 m zu verbreitern. Diese Verbreiterung sowie die Vergrößerung der flussabwärtigen Durchstiche wurde auch durchgeführt, nicht so die Wiederherstellung der Dämme nach einer neuen Trace. Seither sind durch die hydrographische Section des Ackerbauministeriums eingehende Untersuchungen über die Art und Weise, wie sich das Bett der Theiß infolge der ausgeführten Arbeiten entwickelt, durchgeführt worden. Sorgfältige Beobachtungen haben gezeigt, dass oberhalb Csongrád die erosive Kraft des Wasserlaufes in Thätigkeit tritt, wenn die Durchstiche bis zu 50% der Ausmaße des Hauptflussbettes ausgeführt der Wirkung des Wassers überlassen werden, während unterhalb Csongrád sich die künstliche Ausführung bis auf 75% als notwendig erweist, um die restliche Arbeit dem Wasser selbst aufbürden zu können. Bezüglich des Flusslaufes selbst konnte festgestellt werden, dass sich die Sohle auf mehr als die Hälfte der Länge vertieft und das Profil des Bettes auf mehr als drei Vierteln der Flusslänge vergrößert habe; die Theiß hat also seit ihrer Regulierung ihr Bett selbst vertieft und ausgehöhlt. Obgleich diese Thätigkeit des Flusses selbst noch nicht zum Abschluss gelangt und somit auch noch nicht der Augenblick zu einer dauernden Festlegung der Flussufer gekommen ist, so haben sich aus diesen Beobachtungen doch gewisse Anzeichen für die Nothwendigkeit und gewisse Gesichtspunkte für die Ausführung einer definitiven Flusscorrection ergeben, auf Grund deren die Arbeiten nunmehr weitergeführt werden. So wird jetzt eine gewisse, von flussaufwärts nach abwärts von 170 bis auf 500 m Breite zunehmende Partie des Hochwasserbettes sorgfältig von Bäumen und Gesträuchen freigehalten u. dgl. m. Bis Ende 1898 hat der Staat für die Correction des Theißbettes die Summe von fl. 26,085.000 ausgegeben.

Nicht von geringem Belange erscheinen auch die Arbeiten an den Zuflüssen der Theiß. So sind in der Szamos schon seit 1839 Regulierungsarbeiten im Zuge, indem man zunächst 14 Durchstiche ausführte, die der Fluss aber in einem einzigen Jahre wieder verfrug. Ein späterer Entwurf, der 34 Durchstiche vorsah, kam aus verschiedenen Gründen nicht zur Ausführung. Erst nach der großen Ueberschwemmung vom Jahre 1893 wurde ein neues Project ausgearbeitet und mit dessen Ausführung begonnen. Nach demselben werden zwischen Szatmár-Németi und der Ausmündung in die Theiß 9 Durchstiche zur Ausführung gelangen, indem die scharfen Curven, welche die Bildung von Schotterbänken begünstigen, abgeschnitten werden, um zugleich das Gefälle regelmäßig zu gestalten; durch geeignete Schutz-

und Correctionsarbeiten soll die Verwilderung der belassenen Curven verhindert und die Infiltration der anrainenden Grundstücke verringert werden; endlich soll durch eine Erhöhung der Wassergeschwindigkeit der Abgang des Eises und die Schifffahrt erleichtert werden. Der Bodrog, welcher selbst mehrere namhafte Zuflüsse aufnimmt, ist schon gelegentlich der Durchführung der Theiß-Regulierung der Gegenstand sorgsamer Studien gewesen, und sind an ihm hiebei 12 Durchstiche zur Ausführung gelangt, die zum Theil 9.5 m, zum kleineren Theil aber 19 m Sohlenbreite und nur 0.95 m Tiefe unter Niederwasser erhielten. Diese geringen Ausmaße verbunden mit dem sehr geringen Gefälle des Bodrog bewirkten, dass die Entwicklung der Durchstiche sich sehr verzögerte. Zudem war der Fluss nicht fähig, die ihm von zwei seiner Nebenflüsse zugeführten Schottermassen abzuführen, so dass sich sein Bett oberhalb Sáros-Patak unaufhörlich erhöhte. Man vertiefte nun zunächst sechs der erwähnten Durchstiche bis auf 2 m unter Niederwasser und gab ihnen eine Sohlenbreite von 20 m, um späterhin auch weitere fünf auf diese Ausmaße zu bringen. Das Flussgebiet der Körös ist schon seit dem Ende des XVIII. Jahrhunderts wiederholt der Ort für größere Regulierungsarbeiten gewesen. In den Zwanziger- bis Vierzigerjahren des XIX. Jahrhunderts sind daselbst verschiedene Ausführungen erfolgt, welche das Ziel hatten, die Wässer thunlichst zusammenzufassen und die Ueberschwemmungen und die Bildung von Seitenarmen zu verhindern. Zur gleichen Zeit wurde auch der Palatin Josef-Mühlcanal ausgeführt, der mittels eines Trennungsdammes von der Weißen Körös abzweigt und bei Gyula zu ihr zurückkehrt und zum Mühlenbetriebe diente. Dieser noch bestehende Canal hat 92.5 km Länge und bot den Anlass zur Vornahme von Correctionen an der Weißen Körös, im Verlaufe welcher man 49 Durchstiche an derselben ausführte. In Jahre 1855 wurde ein umfassender Regulierungsplan für das Körösgebiet ausgearbeitet, nach welchem die 233.7 km betragende Flusslänge von der Einmündung der Wilden Körös bis zur Ausmündung in die Theiß mittels Durchstichen, die eine Tiefe von 0.63 m unter Niederwasser und eine Breite von 7.58 m oberhalb, bzw. von 9.48 m unterhalb Oecsöd erhalten sollten, bis auf 92.1 km verkürzt werden sollte. Die 55.7 km lange Strecke vom Zusammenfluss der Weißen und der Schwarzen Körös bis zur Einmündung der Wilden Körös sollte mittels 13 Durchstichen auf bloß 25 km Länge gebracht werden. In der Weißen Körös, welche durch die schon erwähnten 49 mit ihrer 5.67 m breiten Sohle in der Höhe des Niederwassers angelegten Durchstiche von 125.5 auf 92.8 km Länge verkürzt worden war, wurden weitere Arbeiten für entbehrlich gehalten. In der Schwarzen Körös aber sollten 78 gleichfalls 5.67 m in der Sohle breite Durchstiche die Flusslänge von 166 auf 103.6 km verringern. Die Wilde Körös sollte unterhalb Großwardein bis zur Mündung durch 22 Durchstiche und einen 35.5 km langen Canal quer durch die Sümpfe von Sárret reguliert werden und hiedurch statt 173.6 künftig 97.4 km Länge erhalten. Die Durchstiche sollten in der Niederwasserhöhe 5.688 m Breite und eine 2.835 m breite, bis 0.945 m unter Niederwasser reichende Cunette, der neue Canal aber bei einer Breite von 5.688 m in der Sohle am oberen Ende 0.945 m und am unteren Ende 1.264 m Tiefe erhalten. Unter Einem sollte auch der Berettyó, der sich in den erwähnten Sümpfen verlor, geregelt und bei Szeghalom in die Wilde Körös eingemündet werden. Zu diesem Zwecke sollte er zwischen Szalárd und Bakonyszeg mittels 43 Durchstichen und dann durch einen 19 km langen Canal von 268.84 auf 90.84 km verkürzt werden. Die Durchstiche sollten im Oberlauf bis 0.94 m unter Niederwasser reichen und dort 5.68 m Breite erhalten; im Unterlauf sollten sie 0.32 m Tiefe unter Niederwasser mit einer Sohlenbreite von 5.68 m und eine 3.79 m breite Cunette bis auf 0.94 m unter Niederwasser aufweisen; gleiche Ausmaße wie die Durchstiche des Unterlaufes sollte auch der Canal besitzen. Gleichzeitig wurde festgesetzt, dass die Breite des Hochwasserbettes zwischen den beiderseitigen Dämmen betragen sollte: im ganzen Lauf des Berettyó 114 m, in der Wilden Körös oberhalb der Berettyómündung 114 m, unterhalb derselben bis zur

Ausmündung 151 m, im ganzen Lauf der Weißen und der Schwarzen Körös 95 m, von deren Zusammenfluss bis zur Einmündung der Wilden Körös 189 m, von da ab bis Oecsöd 284 m und von dort bis zur Ausmündung in die Theiß 379 m. Endlich wurde der Zusammenfluss der Schwarzen und der Weißen Körös, welcher ursprünglich bei Békés stattfand, 11.5 km oberhalb dieser Stadt verlegt. Die Arbeiten nach diesem Entwurfe wurden 1856 begonnen und sehr eifrig bis 1860 fortgeführt; dann wurden sie der Trockenheit halber unterbrochen und erst 1869 wieder aufgenommen. Bei dieser Gelegenheit zeigte sich, dass die Arbeiten im Oberlaufe weitaus vorgeschrittener waren als im Unterlauf, weshalb die Durchstiche in den Strecken unterhalb des Zusammenflusses der Weißen und der Schwarzen Körös durchwegs auf Staatskosten verbreitert wurden, zumal sie in lehmigem Boden ausgeführt waren, welcher der erosiven Wirkung des Wassers großen Widerstand darbot. Auch erwies sich die Dammführung als sehr willkürlich, indem oft Hochwasserbetten von mehreren Kilometern Breite vorkamen, allerdings auch solche, welche unter die oben angegebenen Zahlen herabsanken. Man musste somit ein neues Project zur Behebung dieser Uebelstände aufstellen, das auch den Einfluss der verbreiterten unteren Durchstiche auf die Abfuhr der Hochwässer zu berücksichtigen hatte. In diesem wurde nun für die Strecke flussabwärts der Einmündung der Wilden Körös ein Normalprofil aufgestellt, bei welchem die beiderseitigen Dämme 600 m von einander abstehen, die Sohle 2 m unter dem Niederwasser des Jahres 1855 liegt und 25 m Breite erhält, dabei von Taluspflasterungen von dreifüßiger Böschung begrenzt wird; zugleich wurde festgesetzt, dass die Durchstiche in dieser Partie in vollem Ausmaße hergestellt und das Hochwasserbett bis zur Höhe von 4.5 m über dem erwähnten Wasserspiegel vollkommen freigemacht werden solle. Das Profil der Strecke vom Zusammenfluss der Schwarzen und der Weißen Körös bis zur Einmündung der Wilden Körös weist 300 m Dammentfernung, 1.5 m Tiefe unter Niederwasser, 20 m Sohlenbreite, dreifüßige Taluspflasterungen und Freihaltung des Hochwassers in gleicher Höhe, wie oben erwähnt, auf. Die Wilde Körös erhält in der Strecke unterhalb der Berettyó-Einmündung ebenfalls 300 m Dammentfernung, 1 m Tiefe unter Niederwasser, 20 m Sohlenbreite und daran anschließende dreifüßige Taluspflasterungen; das Hochwasserbett wird bis 3 m Höhe über Niederwasser vollkommen freigehalten. Die Ausführung dieser Arbeiten geht ihrer Vollendung entgegen, jedoch sind noch Studien im Zuge, um durch Anlage von Stauwerken und Schleusen die Schifffahrt auf der Körös endgiltig sicherzustellen. Auch die Frage der Regulierung der Maros ist schon im Jahre 1830 aufgeworfen, aber erst im Jahre 1859 damit wirklich begonnen worden. Von da bis 1872 sind zwischen Paulis und der Mündung in die Theiß 33 Durchstiche zur Ausführung gelangt, welche den Flusslauf um 88.21 km verkürzten. Weiterhin wurden zwischen 1879 und 1891 nur Uferschutzbauten und Räumungen des Flussbettes vorgenommen.

Die Arbeiten zum Schutze der Ländereien gegen Ueberschwemmungen sind zunächst Aufgabe der beteiligten Grundbesitzer. Diese vereinigen sich zur Bildung von Deichgenossenschaften, welche den Bau und die Erhaltung der erforderlichen Schutzdämme besorgen. Diese Genossenschaften können durch Zusammentritt der Mehrheit der Anrainer entstehen, worauf die übrigen Besitzer kraft des Gesetzes zum Beitritt, zur Mitarbeit und zum Mittragen der Kosten verhalten sind. Diese Deichgenossenschaften unterliegen der staatlichen Aufsicht und genießen staatliche Garantie; sie verfügen daher über ausreichenden Credit, was ihnen eine längere Amortisationsdauer für ihre Anleihen und geringere Annuitäten ermöglicht. Gegenwärtig bestehen 26 Deichgenossenschaften, die ihre Thätigkeit im Gebiete der Donau und deren Nebenflüsse entfalten, und 39 andere, welche im Thale der Theiß und ihrer Zuflüsse thätig sind. Durch erstere wurden 975.000 ha, durch die letzteren 2.180.000 ha vor Ueberschwemmung geschützt. Zusammen haben sie Dämme von 4963.4 km Länge hergestellt, wovon 2027.7 km auf das Donaugebiet entfallen. Diese Dämme haben 4 bis 6 m Kronenstärke und reichen 1 bis

2 m über die Höchstwasserstände; wasserseits besitzen sie meist eine dreifüßige Taluspflasterung, landseits meist eine zweifüßige Böschung; bei großer Höhe sind sie gewöhnlich mit 4 m breiten Bermen versehen. Bis Ende 1898 haben die Deichgenossenschaften des Theißgebietes 89.2 Millionen Gulden ausgegeben, und ihre Anlehen betragen noch 77.9 Millionen Gulden; bis zum selben Augenblicke betrugen die Ausgaben der im Donauthal thätigen Genossenschaften 50 Millionen Gulden und deren Anlehen 40.2 Millionen Gulden. Die meisten dieser Gesellschaften sahen sich später gezwungen, auch die Entwässerung der durch ihre Dammbauten vor Ueberschwemmungen geschützten Ländereien in die Hand zu nehmen. Ende 1898 hatten sie auf diesen Gebieten bereits 5326 km Rigolen und Entwässerungscanäle angelegt; es bestehen daselbst 92 Wasserhebestationen mit 134 Centrifugalpumpen, welche zusammen das Heben von 109 m³ Wasser in der Secunde bis über die Höchstwasserstände ermöglichen und 4,360.000 Gulden gekostet haben. Der Werth der geschützten Grundstücke lässt sich auf mindestens 600 Millionen Gulden schätzen. Es bleiben jedoch noch immer ungefähr 575.000 ha zu schützen, welche gegenwärtig noch Ueberschwemmungen preisgegeben sind.

Wir haben weiter oben die Regulierung der Donau nur bis Alt-Moldova verfolgt und wollen nun kurz auf die anschließende Strecke eingehen, in welcher die bekannten bedeutenden Schiffahrtshindernisse schon von altersher Anlass zu Versuchen zu ihrer Behebung gegeben haben. Schon die Römer haben dieser Flusspartie ihr Augenmerk zugewendet und, wahrscheinlich unter Trajans Regierung, versucht, ein neues Bett für den Strom herzustellen, um so die Felsbank von Prigrada zu umgehen, welche in voller Breite den Fluss durchsetzt und unter dem Namen des Eisernen Thores bekannt ist. Das Project wurde jedoch späterhin aus unbekannten Gründen aufgegeben. Im Jahre 1830 entwarf Paul Vászárhelyi über Anregung des Grafen Stefan Széchenyi mehrere Projecte zur Regulierung des Eisernen Thores, welche aber wegen der hohen Kosten, die sie erfordert hätten, nicht zur Ausführung gelangten. Um aber den Verkehr bei Niederwasser doch wenigstens per Achse zu ermöglichen, wurde die Széchenyi-Straße in die den Stromlauf von Bázias bis Orsova begleitenden Felswände eingeschnitten. Vászárhelyi benützte noch das außerordentlich geringe Niederwasser des Jahres 1834 zur Durchführung genauer Aufnahmen, die für die Verfassung der späteren Projecte von höchstem Werthe waren und zur Sprengung von etwa 4000 m³ Felsen führten. Auch die von Gustav Wex und späterhin von Mac Alpin ausgearbeiteten Regulierungs-Entwürfe theilten das gleiche Schicksal, ebenso das von Johann Wawra, Ludwig Bodsky und Mougél-Bey entworfene Project. Bekanntermaßen hat dann der Berliner Congress vom Jahre 1878 die Regulierung des Eisernen Thores unserer Monarchie übertragen, deren Ausführung der ungarische Staat übernahm. Nachdem noch eine internationale Expertise veranstaltet worden war, wurde 1883 Ernst Wallandt mit der Vornahme der erforderlichen Aufnahmen und mit der Umarbeitung der früheren Entwürfe unter Berücksichtigung des Experten-Gutachtens betraut und ihm nach Vollendung dieser Vorarbeiten 1889 die Baudirection übertragen. Bei der in Rede stehenden Regulierungsarbeit handelte es sich darum, zweierlei Arten von Schiffahrtshindernissen zu beseitigen. Die erstere Art war hervorgebracht durch Felsbänke, welche das Flussbett von einem zum anderen Ufer durchsetzten, wirbelnde Gegenströmungen verursachten und eine reißende Strömung herbeiführten, also hauptsächlich bei niederen Wasserständen die Schifffahrt behinderten. Die andere Art von Katarakten erschien durch Felsvorsprünge aus den Ufern gebildet, welche das Flussbett auf kurze Längen verengten; sie machten sich der Schifffahrt auch bei hohen Wasserständen unangenehm fühlbar. Man musste also die Untiefen beseitigen und die zu starken Strömungen mildern. Zu ersterem Zwecke wurde ein Schifffahrtscanal von 60 m Sohlenbreite und 2 m Tiefe unter Niederwasser hergestellt, welcher unterhalb Orsova und beim Eisernen Thor selbst 3 m Tiefe erhielt, an letzterer Stelle auch 75 m Breite. Um die Geschwindigkeit herabzumindern,

hat man das Bett mit Hilfe von Steindämmen verengt, wodurch infolge der Niveauerhöhung in demselben der plötzliche Sturz auf eine längere Strecke vertheilt wurde, so dass auch die Geschwindigkeit sich auf einen längeren Lauf ausglich. Die Felsbänke der Katarakte von Stenka, Kozla-Dojke und Izlas-Tachtalia wurden zum Zwecke der Vertiefung des Bettes beseitigt, bei Grében-Milanovacz, bei Jucz und am Eisernen Thore hingegen erschien die Anlage der Steindämme erforderlich. Der Katarakt von Stenka wird durch Granitbänke, welche die Donau in ihrer ganzen Breite von 1600 m abdämmen, und durch Riffe, die aus großer Tiefe emporragen, gebildet; um diese Flusstrecke schiffbar zu machen, hat man einen 1800 m langen Canal hergestellt, der in der Mitte des Strombettes verläuft, und zu dessen Ausführung der Abbruch von mehr als 18.000 m³ festen Felsens unter Wasser nöthig war. Die Stromschnelle von Kozla-Dojke erstreckt sich auf ungefähr 4 km Länge und wird durch zwei das Strombett fast ganz in 800—900 m Breite durchsetzende Felsbänke gebildet. Auch durch sie musste ein 3500 m langer Canal gebrochen werden, der den Abbruch von fast 59.000 m³ Fels erforderlich machte. Der Katarakt von Izlas-Tachtalia, der zwischen zwei Flussengen gelegen ist, weist drei gänzlich verschiedene Theile auf: flussaufwärts eine felsige Untiefe, die das Bett mit 1 km Breite durchquert, hierauf eine Felsbank und endlich eine Gruppe von Klippen. Man durchstach dort Porphyrbänke und stellte am serbischen Ufer entsprechend dem Stromstrich einen 3500 m langen Canal her, wobei über 32.000 m³ Fels bewegt wurde. Unterhalb des eben erwähnten Kataraktes ragen in einer Strecke von 2 km zahlreiche steile Felsen aus dem Flussbett hervor, welchen eine Felsbank folgt; andererseits verengt bei Grében ein Felsvorsprung das Donaubett bis auf 420 m, welches sich flussabwärts plötzlich wieder bis auf 2200 m verbreitert. Dort hat man das Gebirge in einer Breite von 150 m und bis zum Mittelwasser ganz abgesprengt, so dass die Hochwässer ein breiteres Bett finden; weiters wurde von Grében gegen Milanovacz ein 6 km langer Steindamm ausgeführt, um das Bett auf 570 m zu verengern. Durch diesen Damm erzielt man eine Vergrößerung der Wassertiefe bei Niederwasser und einen längeren Gefällsausgleich bei Hochwässern. Zur Vertiefung des Bettes waren Felsensprengungen bei Szvinicza erforderlich, so dass dort ein 1200 m langer Canal hergestellt wurde. Die Felsenabbrüche in dieser Strecke umfassten über 440.000 m³, der Steindamm aber erforderte mehr als 495.000 m³. Am Katarakt von Jucz ist das Bett von einer Gabbrobank von 600 bis 800 m Breite und 1000 m Länge durchsetzt. Hier musste zur Vertiefung des Bettes ein Canal und zur Verminderung der Geschwindigkeit des Wassers ein 400 m langer Verengerungsdamm ausgeführt werden. Während fast 30.000 m³ Fels zum Abbruch gelangten, wurden andererseits über 97.000 m³ Stein zur Dammherstellung verwendet. 10 km unterhalb der ungarischen Grenzstadt Orsova folgt nun die gefährlichste Stromschnelle, das eigentliche Eiserne Thor. Eine schieferige, der Juraformation angehörende Felsenkette, die Prigrada, welche ein Verbindungsglied zwischen den Karpathen und dem Balkan darstellt, durchsetzt die Donau und bildet ein förmliches Felsstauwerk, bestehend aus steilen Felsbänken mit vorgelegten Klippen. Auf 1800 m Länge weist hier der Fluss bei Niederwasser ein Gefälle von 5 m auf, das sich bei Hochwässern auf 1.5 m verringert. Man hat dort einen zwischen über Hochwasser aufragenden Dämmen eingeschlossenen Canal hergestellt, der am serbischen Ufer liegt, 1720 m lang, in der Sohle 75 m breit und 3 m unter Niederwasser tief ist. Die Felsenabbrüche für diesen Canal sind im Trockenem oder im ruhigen Wasser ausgeführt worden, indem man an dem Canalbeginn eine zeitweilige Abdämmung und Ablenkung des Wassers ausführte. Oberhalb des Canals wurde zwischen Orsova und dem Eisernen Thore gleichfalls ein Canal bis auf 3 m Tiefe aus dem Felsgrund gebrochen und die Donauwässer durch einen 1800 m langen Paralleldamm in den Canal eingewiesen. Flussabwärts aber ist auch durch das Kleine Eiserne Thor ein Canal ausgeführt worden. Alle diese Arbeiten erforderten Felsenabbruch bis zur Höhe von über 109.000 m³ im Flussbett, von fast 368.000 m³ im

Trockenen, weiters zur Dammherstellung mehr als $276.000 m^3$ Stein- und über $264.000 m^3$ gemischtes Material. Mit der Ausführung der eben geschilderten Arbeiten ist 1890 begonnen worden; nach achtjähriger Dauer sind dieselben zum Abschluss gediehen, so dass im September 1898 diese Canäle dem Verkehre übergeben werden konnten. Die Schifffahrt währt meist vom 15. Februar bis zum 15. December. Vor der Regulierung konnte während der oft ganze Monate andauernden Niederwasserstände die Schifffahrt nur mit Theilladungen aufrecht erhalten werden, ja, um die Stromschnellen überschreiten zu können, war man gezwungen, die Lastschiffe durch eigene leicht tauchende Dampfer ins Schlepptau nehmen zu lassen, bezw. die Güter auf eigene Prähme umzuladen, wenn — wie nach der Ernte — eine größere Menge zu befördern war. Es ist deshalb begreiflich, dass die Transportkosten auf der Donau recht hohe waren; seit der Regulierung der Sulinamündung hatte man auf der unteren Donau noch die Concurrenz der Seeschiffe auszuhalten, so dass also die Regulierung des Eisernen Thores von größter Dringlichkeit erschien. Die auf der unteren Donau üblichen Lastboote haben bei voller Ladung $1.8 m$ Tiefgang, konnten demnach das Eiserne Thor nur bei einem Pegelstande von $+ 3.50 m$ bei Orsova durchfahren, also bei einem Wasserstande, der in der Zeit vom 1. März bis zum 30. November im Mittel nur an 91 Tagen eintritt. Heute können diese Boote von Turn-Severin nach Orsova noch bei einem Pegelstande von $+ 0.80 m$ an demselben Orte remorquiert werden, also bei einem Wasserstande, der in der erwähnten Zeit im Mittel an 271 Tagen vorkommt. Oberhalb Orsova war der Verkehr dieser Transportschiffe nur bei einem Pegelstande von $+ 2.80 m$ in Orsova, d. i. an 150 Tagen, möglich, während nach der Regulierung dieser auch bei bloß $+ 1.20 m$, also an 258 Tagen, erfolgen kann. Auch in Bezug auf die Geschwindigkeitsverhältnisse sind Verbesserungen erzielt worden, namentlich hat sich dies in der Partie bei Grében, die früher zu den gefährlicheren zählte, fühlbar gemacht. Nur im Canal, der durch das Eiserne Thor führt, zeigt sich, dass bei höheren Wasserständen die Geschwindigkeit so sehr zunimmt, dass die Schifffahrt schwierig wird; für den gewöhnlichen Verkehr kann aber dann der vor der Regulierung eingeschlagene Schiffschweg benutzt werden, der keinerlei künstliche Hilfsmittel nothwendig macht. Für die großen Remorqueure aber hat die ungarische Regierung einen Traktionsdienst eingerichtet, indem ein Kettenschiff selbst bei $5 m$ Wassergeschwindigkeit zwei eiserne Lastboote von je $650 t$ mit voller Last und einer Geschwindigkeit von $2 km$ per Stunde bergwärts ziehen wird.

Wenn wir nun nach Besprechung der an der Donau und an der Theiß sowie an deren Nebenflüssen ausgeführten Regulierungsbauten die Wirkungen, welche dieselben auf die Abflussmöglichkeit der Wasser ausüben, einer Prüfung unterziehen, so muss zunächst festgestellt werden, dass die systematischen Correctionen an dem Donaubett einen sehr günstigen Einfluss ausgeübt haben, indem dadurch die Bildung von Schotterbänken verhindert und der Abgang des Eisstoßes erleichtert worden ist. Die Tiefe der Niederwässer hat sich im Laufe der Arbeiten vergrößert, was die Schifffahrt sehr begünstigt. Durch die zahlreichen zur Ausführung gebrachten Durchstiche hat das Gefälle der Flüsse zugenommen, was die Senkung des Niveaus der Niederwässer und das Selbstvergrößern des Bettes zur Folge hat; hievon machen jedoch der Bodrog und die Maros eine Ausnahme, bei welchen auf eine verhältnismäßig kurze Strecke eine Erhöhung des Flussbettes sowie eine Erhöhung des Niederwasserspiegels aufgetreten ist. Trotz der wichtigen Durchstiche hat sich das Niveau der Hochwässer infolge der Eindeichung entschieden gehoben; namentlich gilt dies von dem Gebiete der Theiß; in dem Oberlaufe mehrerer Flüsse mit stärkeren Gefällen, wie an der Drave, der Szamos und der Maros, hat sich jedoch das Bett tiefer eingegraben, so dass Senkungen des Hochwasserspiegels sich ergeben haben. Wenn die große Verringerung der Lauflänge der hauptsächlichsten ungarischen Flüsse nicht die Ablagerung von Schotter und Sand begünstigt hat, so ist dies einzig dem Umstande zu verdanken, dass die regulierten Zuflüsse

ihren Hauptflüssen nicht mehr große Geschiebemassen zubringen. Dies ist hauptsächlich dem strengen Forstgesetze Ungarns zuzuschreiben, welches die Erhaltung der Bewaldung der Berggegend sicherstellt, sowie der Befestigung kahler Lehnen und der Wildbachverbauung.

Die Zahl der in Ungarn bestehenden Schifffahrtscanäle ist eine sehr geringe. Der wichtigste davon ist der Franzens-Canal zwischen der Donau und der Theiß mit seiner Abzweigung nach Sztapár-Ujvidék, dessen Länge sammt dem Alimentationscanal von Baja nach Bezdán $235 km$ beträgt. Die an ihm neu angelegten Kammerschleusen haben eine nutzbare Länge von $70 m$ und eine Wassertiefe von $2.50 m$ über dem Drempe. Ein anderer Schifffahrtscanal ist der Bégacanal, der von Temesvár bis Kleck führt, und dessen Umbau, verbunden mit der Herstellung von Kammerschleusen, neustens geplant wird. Das Netz der schiffbaren Wasserstraßen Ungarns soll demnächst durch die Herstellung eines Canales vergrößert werden, der Budapest mit der Theiß verbinden wird; hiedurch soll der Verkehr aller Wasserstraßen des Staates der Hauptstadt zugeleitet werden. Um den Donauweg auch dem bosnischen Verkehre zu eröffnen, plant man den Bau eines die Donau mit der Save zwischen Vukovar und Schabatz verbindenden Schifffahrtscanales. Die Kosten dieser beiden neuen Wasserwege sind mit 35 Millionen Gulden veranschlagt.

Der einzige Seehafen Ungarns, Fiume, liegt bekanntlich im 150 geographische Quadratmeilen großen Quarnero; der Südostwind bringt in ihm $2-3 m$ hohe, $8-9 m$ breite und 30 bis $32 m$ lange Wellen hervor. Die Gezeiten unterscheiden sich in der Wasserhöhe um $40-60 cm$, bei den seltenen Springfluthen um $1.5-2.5 m$. Fiume besaß seit altersher einen kleinen Hafen, der aber erst seit 1872 die nöthige maritime Ausrüstung erhielt und die Ausgestaltung zu einem großen Handelshafen erfuhr. Während man bis zu jenem Zeitpunkte für den Hafen fl. 600.000 ausgegeben hatte, wurden nun 34.2 Millionen Gulden zur entsprechenden Ausstattung desselben aufgewendet. Der Hafen selbst liegt längs der Stadt Fiume, nur die Holzlager erstrecken sich zum Theil auch auf das Gebiet der Nachbargemeinde. Für den Güterverkehr dienen mehr als $45 km$ Geleise, 160 Weichen, 70 Drehscheiben, Speicher mit einer Aufnahmefähigkeit für 12.000 Waggonladungen, ungedeckte Lagerräume für 8400 Waggonladungen, $70 ha$ hinter den Ufermauern liegende Flächen, $53 ha$ Wasserfläche und $5800 m$ Quailänge. Die Hafenanlage gliedert sich in folgende Theile: den Haupthafen, den Holzhafen „Gabriel Baross“, die Holzlagerstätten, den Hafen der Marineakademie, den Petroleumhafen, die Werfte mit dem Trockendock und den Hafen des Fiumaracanales, der ausschließlich den Zwecken der Küstenschifffahrt vorbehalten ist. Die größte Schwierigkeit bei den Hafenbauarbeiten bot die Wassertiefe; so ist der Wellenbrecher auf eine Tiefe von $38-40 m$ hergestellt, die Quais steigen bis zu $16 m$ im Mittel hinab, die Moli bis zu $20 m$, und die Hafenplateaux liegen über Wassertiefen von 5 bis $20 m$. Die Erweiterung des kleinen Hafens, der durch einen $260 m$ langen Wellenbrecher geschützt war, begann im Jahre 1872 nach einem von Ingenieuren der ungarischen Staatsbahnen verfassten und von Pasqual in Marseille überprüften Entwurfe. Es zeigte jedoch die Entwicklung des Verkehrs gar bald die Unzulänglichkeit dieser Erweiterung, und es wurde dann nach einem wesentlich umfassenderen Projecte von Anton Hajnal weitergearbeitet, unter dessen Leitung die Bauten noch heute fortgeführt werden. Der felsige Boden, der in $16-45 m$ Tiefe angetroffen wurde, war mit Schlamm bis zu einer Stärke von $29 m$ bedeckt; deshalb mussten die Hafenplateaux, die Moli und die Wellenbrecher auf Schüttungen von größeren Bruchsteinen aufgeführt werden. Am Westende des Hafens liegt die Werfte mit $30.000 m^2$ Fläche, der $60 m$ lange Stapel und das $150 m$ lange und $80 m$ breite Reparaturdock mit $8.3 m$ Wassertiefe, das ein 40 , bezw. $60 m$ langes und $22 m$ breites Schwimmdock enthält. Der Petroleumhafen besitzt eine Oberfläche von $1.9 ha$, ist von einer $340 m$ langen Anladestelle begrenzt und durch einen $320 m$ langen Wellenbrecher geschützt. Das Hafen-

plateau zwischen dem Petroleum- und dem Haupthafen nimmt der Bahnhof ein; an ihm entlang zieht sich der Hafen der Marineakademie hin, der 0.1 ha Fläche besitzt, durch einen Steindamm von 82 m geschützt und von einem 90 m langen Quai begrenzt ist; seine Wassertiefe beträgt 5.5 m; er enthält einen Stapel und Verwaltungsgebäude. Der kleine und der Haupthafen sind durch ein Hafenplateau verbunden, welches auch für den Bahnhofdienst benützt wird. Der Haupthafen besitzt 3 große Moli von 80 m Breite und 120, 150 und 210 m Länge, 2 kleine Moli von 15, bzw. 20 m Breite und 45, bzw. 80 m Länge, einen Hafendamm von 1378 m Länge, eine Quailänge von 2774 m und eine Oberfläche von 41.8 ha. Die Quais für die großen Schiffe haben 170 bis 360 m Länge, diejenigen für die kleineren Schiffe 40 bis 80 m. Der Ankergrund liegt in den Hafenbecken für die kleineren Schiffe in 5 bis 6.5 m Tiefe, in jenen für die größeren Schiffe in 7.5 bis 8.5 m. Der Hafendamm führt in Abständen von 150, 178 und 228 m am Kopfe der Moli vorbei, um eine leichte Fahrt für die Schiffe zu ermöglichen. Auf demselben sind drei Kohlenlager für 6000 t angeordnet; die Moli und der Quai sind von Lagerhäusern begrenzt, welche durch Geleise- und Drehscheibenanlagen bedient werden. Der letztere enthält nebst den Bahngleisen auch Fahrstraßen für den Lastwagenverkehr. Die Holzlager „Delta“ und „Brajdieza“ bedecken eine Fläche von 250.000 m²; in ihrer Nachbarschaft liegt der Holzhafen „Gabriel Baross“, der mit dem Haupthafen durch einen 18 m breiten Canal verbunden ist. Eine Drehbrücke führt über diesen Canal zum Hafendamm, der auch als Depôt für berindetes Holz dient. Der Holzhafen hat eine Ausdehnung von 6.5 ha, ist durch einen Hafendamm von 520 m Länge geschützt und besitzt einen 3.3 ha großen Vorhafen. Er ist im Westen durch einen 105 m langen und 8 m breiten und einen 65 m langen und 8.4 m breiten Damm

begrenzt und besitzt einen 105 m langen und 40 m breiten Molo. Die Länge der Lände beträgt 1260 m, die Tiefe des Ankergrundes am Uferdamm 8.5 m. Der Fiumaracanal hat 500 m Länge, 43 m Breite und 6 m Wassertiefe; er mündet in den Holzhafen und wird von zwei Drehbrücken übersetzt. Die beiden Ufer des Rečinaflusses werden von den beiden erwähnten Holzlagerstätten eingenommen, die durch zwei feste Brücken verbunden sind. Der Hafen von Fiume bietet Raum für 40 große und kleine Dampfer und 120 Segler verschiedener Typen. Für die Bauarbeiten sind bis Ende 1898 im ganzen 18,650.000 m³ Stein verwendet worden. Die Hafeneinfahrten sind ausreichend weit; für den Haupthafen besitzt sie 225 m Breite und 33 m Tiefe, für den Holzhafen 50 m Breite und 20 m Tiefe und für den Petroleumhafen 50 m Länge und 14 m Tiefe. Der Elevator und die beiden Lagerhäuser besitzen mechanische Ausrüstungen, von denen die des ersteren mit Gas, die der letzteren elektrisch angetrieben werden. Das Aus- und Einladen geschieht mit Kränen. Der Hafen ist auch mit einem schwimmenden Krahn, einer Pumpe und einem Remorqueur ausgestattet und mit 39 Bogenlampen von 12 Ampère und 14 Glühlampen von 16 Normalkerzen beleuchtet; in den Lagerhäusern sind 480 Lampen zu 32 und 16 Normalkerzen angebracht. In der 6 km östlich von Fiume liegenden Bai von Martinschizza ist das Lazareth für den Fiumaner Hafen angelegt. Gegen die Landseite erscheint es von einer hohen Mauer umgeben, an der Küste ist ein 350 m langer Quai und ein Molo von 30 m hergestellt worden. Ursprünglich zur Bekämpfung der Cholera angelegt, ist das Lazareth 1899 erweitert und umgebaut worden, um für die ärztliche Ueberwachung von Schiffen zu dienen, an deren Bord ansteckende Krankheiten vorgekommen sind.

(Fortsetzung folgt.)

Hydraulischer Turbinenpropeller für Schiffe.

Seit Beginn dieses Jahres werden in Asnières auf der Seine sehr interessante Versuche zum Fortbewegen eines Schiffes mittels einer Art Centrifugalpumpe gemacht, welche das angesaugte Wasser in Gestalt eines geschlossenen Wasserstrahles in einer Rohrleitung nach rückwärts oder vorwärts in das offene Wasser drückt und durch diese Stoßwirkung das Schiff vor-, bzw. rückwärts treibt.

Das für die Versuche dienende Schiff hat eine Länge von 14 m, eine Breite von 2.25 m und einen Tiefgang von 0.7 m; dieses Schiff war früher mit einer gewöhnlichen Schraube versehen und wurde diese letztere behufs Durchführung der Versuche durch den Turbinenpropeller, allerdings an einer ganz anderen Stelle, ersetzt; an der Maschine oder anderen wesentlichen Theilen des Schiffes wurde keinerlei Aenderung vorgenommen.

Ogleich nun die Anbringung dieses, vom Civil-Ingenieur E. Marchand erfundenen Treibapparates unter den denkbar ungünstigsten Verhältnissen erfolgen musste (weil eben keine besondere Abänderung am bestehenden Schiffskörper vorgenommen werden durfte), so sind die bisher erzielten Resultate als sehr zufriedenstellende zu bezeichnen. Trotzdem die vorhandene Maschine von nur 6—7 PS nicht imstande war, dem Treibapparate die nöthige Umdrehungszahl von 400—425 pro Minute, sondern nur eine solche von höchstens 280 Umdrehungen zu geben, erreichte man eine Fahrgeschwindigkeit von 7 km per Stunde, so dass es keinem Zweifel unterliegt, dass bei einer genügend starken Maschine eine größere Schiffsgeschwindigkeit erreicht worden wäre, als mit der alten Schraube.

Es ist hier noch weiters der Umstand zu erwähnen, dass der etwas plump und schwer construierte Treibapparat den Achtertheil des Schiffes tiefer eintauchte, als dies im normalen Zustande der Fall wäre, dass infolge dieser Achterlastigkeit die Wasserlinienform des Schiffes eine für die Propulsion ungünstige war.

Wie dem auch sei, die mit diesem Treibapparate erzielten Resultate sind derartige, dass die Aufmerksamkeit der

Fachleute darauf gelenkt werden soll. Ehe wir jedoch in die Beschreibung des neuen Treibapparates eingehen, wollen wir einen kurzen geschichtlichen Rückblick auf die hauptsächlichsten Versuche werfen, welche bis in die Gegenwart gemacht wurden, um die Reaction eines Wasserstrahles zur Fortbewegung von Schiffen zu verwerten. Die vielen Versuche, welche zur Lösung dieser Aufgabe gemacht wurden, sprechen am besten für die große Wichtigkeit derselben.

Geschichtliche Notizen.

Die erste Idee, einen Wasserstrahl zum Fortbewegen der Schiffe zu benützen, dürfte wohl dem bekannten Daniel Bernoulli zugeschrieben werden können, welcher bereits im Jahre 1763 der Akademie der Wissenschaften eine Abhandlung unterbreitete, in welcher er nachwies, dass die Dampfmaschine (wie sie eben zu dieser Zeit bekannt war), nicht imstande sei, Schaufeltreibapparate richtig zu bewegen. Franklin empfahl später diese Idee der Verwendung des Wasserstrahles dem amerikanischen Erfinder Rumsey, welcher 1787 auf dem Potomac Versuche ohne besonderen Erfolg machte; er kam nach England und erbaute dort im Jahre 1823 ein Schiff, welches bereits die Themse aufwärts fahren konnte. Sein Treibapparat bestand aus einer gewöhnlichen Kolbenpumpe, welche das Wasser am Vordertheile des Schiffes ansaugte und nach rückwärts drückte.

1843 machte Cavé auf der Seine ähnliche Versuche mit einer gewöhnlichen Pumpe; näheres über die damit erzielten Resultate ist nicht bekannt. In den Jahren 1866—1867 wurden in England auf dem Kanonenboote „Waterwich“ sehr eingehende Versuche mit einer Centrifugalpumpe durchgeführt, jedoch auch ohne besonderen Erfolg.

Im Jahre 1883 aber wurde durch die Versuche der bekannten Schiffbauirma Thornycroft ein ganz gewaltiger Schritt nach vorwärts gemacht, und zwar durch die von dieser Firma construierten „Turbinen-Schrauben.“ Diese Turbinen-Schrauben wurden auf einem Torpedoboote und auch auf

anderen Schiffen eingebaut; die damit erzielten Resultate können zwar als ganz „bemerkenswerte“ bezeichnet werden, sie blieben jedoch hinter den durch die gewöhnliche Schraube erreichten zurück.

Die letzten derartigen Versuche wurden in Deutschland in den Jahren 1891—1893 mit den von Professor Zeuner erdachten, von der Dampfschiffahrts-Gesellschaft „Kette“ in Dresden ausgeführten Turbinen-Propeller gemacht. Die damit erzielten Erfolge sind zufriedenstellend, und muss hervorgehoben werden, dass derartige Propeller auf einigen Personen-Dampfschiffen montiert wurden, worunter sich auch der Dampfer „Przemysl“ der Prager Moldau- und Elbedampfschiffahrts-Gesellschaft befindet. Dieser Treibapparat besteht aus einer Henschel-Jonval'schen Turbine, an welche sich das vom Erfinder mit „Contractor“ bezeichnete Gehäuse anschließt. Professor Zeuner war bestrebt, das Wasser „stoßfrei“ in das Laufrad eintreten und ebenso stoßfrei aus dem Leitrad achsial austreten zu lassen. Behufs Um-

vexe Krümmung gegen die Umdrehungsrichtung der Achse gekehrt ist.

Durch die Drehung dieser Schaufeln wird das Wasser infolge der Centrifugalkraft in den Raum AA angesaugt und in den Raum $B'B'$ gedrückt. Dieser letztere ringförmige Raum ist von dem Punkte $p'p'$ an durch Rippen (Fig. 3) in mehrere Abtheilungen getheilt, welche Rippen die in Fig. 1 punktierte Form lmn und $l'm'n'$ besitzen und die den inneren Turbinenkörper mit der Außenhaut verbinden (Turbinengehäuse). Diese Rippen sind derart gestaltet, dass ihre concave Krümmung im Sinne der Bewegung dem aus der beweglichen Rosette austretenden Wasser zugekehrt ist.

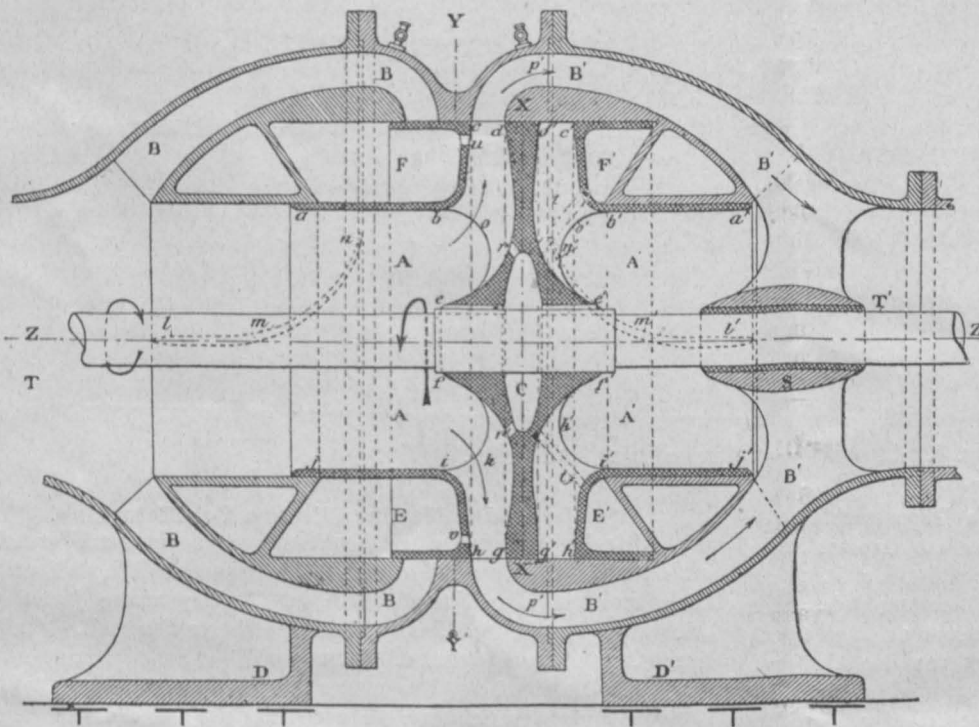


Fig. 1. Längsschnitt des eigentlichen Treibapparates.

kehrung der Bewegungsrichtung des Schiffes wird an die Auströmungsöffnung des „Contractors“ ein „Rückstrahl-Apparat“ angebracht, durch welchen der Wasserstrahl aus der achsialen Richtung um einen zwischen 90° und 180° liegenden Winkel abgelenkt wird. Es ist also eine Umsteuerung der eigentlichen Schiffsmaschine nicht nothwendig.

Beschreibung des Marchand'schen Treibapparates.

Dieser Apparat besitzt außer verschiedenen Vorzügen auch noch den ganz besonders wichtigen, die Fahrtrichtung des Schiffes in einer höchst ingenüsen Weise regeln zu können.

Der eigentliche Treibapparat besteht aus zwei Turbinen, welche auf einer gemeinschaftlichen Achse sitzen und welche in der zur Achse vertical gelegten Ebene XX (Fig. 1) symmetrisch angeordnet sind; in dieser Ebene befindet sich der beiden Turbinen gemeinsame Körper (Nabe); die eine dient für die Vorwärts-, die andere für die Rückwärtsbewegung des Schiffes. Die Darstellung in den Fig. 1 und 4 zeigt den Treibapparat für den Vorwärtsgang; die Drehung der Achse erfolgt in dem durch den Pfeil angedeuteten Sinne, während die Turbine $abcdefghi$ durch ihre Umdrehung das Wasser in der Zuleitung in Bewegung setzt. Die Wangen der Turbine abc und jih sind mit der Grundrosette $defg$ durch die gebogenen Schaufeln ok (welche in der Fig. 2 im Schnitt dargestellt sind) verbunden, deren con-

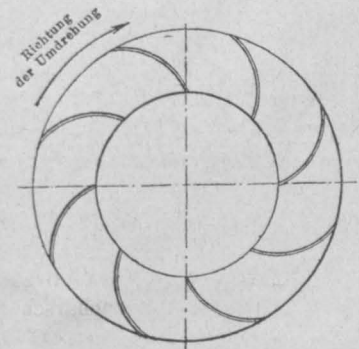


Fig. 2. Schema der beweglichen Rosette (Turbinenrad).

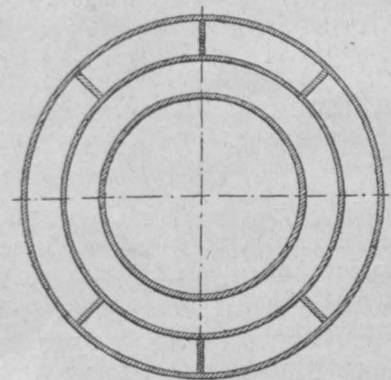


Fig. 3. Schema der feststehenden Rosette (Leitschaufelrad).

Infolge der Anordnung dieser fixen Leitschaufeln nimmt das aus der beweglichen Rosette (Turbinenrad) $abcdefghi$ austretende Wasser nach und nach eine der Achsendrehung des Apparates parallele Bewegung an, kommt dann in die Rohrleitung T' , trifft am Achtertheile des Schiffes auf das offene Wasser und erzeugt dergestalt durch Reaction die Vorwärtsbewegung des Schiffes.

Nachdem sich der feste Theil des Treibapparates (Turbinengehäuse) aus zwei zur Ebene YY' symmetrisch angeordneten Theilen und der bewegliche Theil (die eigentlichen Turbinen) aus zwei zur Ebene XX' symmetrisch angeordneten, jedoch einen gemeinschaftlichen Körper (Nabe) bildenden Theilen zusammensetzt, so ist aus der Fig. 1 leicht ersichtlich, dass durch eine Verschiebung der Achse ZZ' nach links (und zwar um die Breite der Oeffnungen $c'd'$, bzw. $h'g'$) die Schaufeln $o'k'$ der rechten Turbine sich vor die Eintrittsöffnungen des linken Leitkörpers (Leitcurvenrad) BB legen und dass sodann der bewegliche Theil des Apparates, nämlich das Turbinenrad, mit Bezug auf die Ebene YY' eine genau symmetrische Lage einnimmt. Der Treibapparat wirkt sodann im entgegengesetzten Sinne, nämlich nach rückwärts, ohne dass die Umdrehungsrichtung der Welle ZZ' geändert zu werden braucht. Infolge der oben angedeuteten neuen Stellung des Turbinenrades arbeitet nun die rechte Turbine, d. h. sie saugt

das Wasser aus der Achter gelegenen Rohrleitung und drückt dasselbe nach vorne, so dass das Schiff nach rückwärts gehen muss.

Während des Vorwärtsganges des Schiffes befindet sich der Raum $E'F'$ in derselben Depression wie der Raum AA , weil diese Räume durch die in den Schaufeln angebrachten Oeffnungen t und r in Verbindung stehen. Im Gegensatz dazu wird in dem Raume EF , welcher durch die Oeffnungen v und u mit den Schaufelenden communiciert, infolge der Centrifugalkraft ein großer Wasserdruck auftreten. Aus dem Ganzen ist leicht er-

wie bereits früher erörtert wurde, die Oeffnungen des Achtern Turbinenrades (beweglicher Theil) vor das Leitcurvenrad BB (fester Theil) geführt.

Die in Fig. 4 ersichtlich gemachten Schieber V und V' dienen dazu, den ganzen Treibapparat behufs Reinigung oder eventuell nothwendiger Reparaturen auseinandernehmen zu können. Durch Abschließen des Schiebers V kann der Treibapparat als gewöhnliche Centrifugalpumpe zum Auspumpen des Schiffsoodraumes benützt werden.

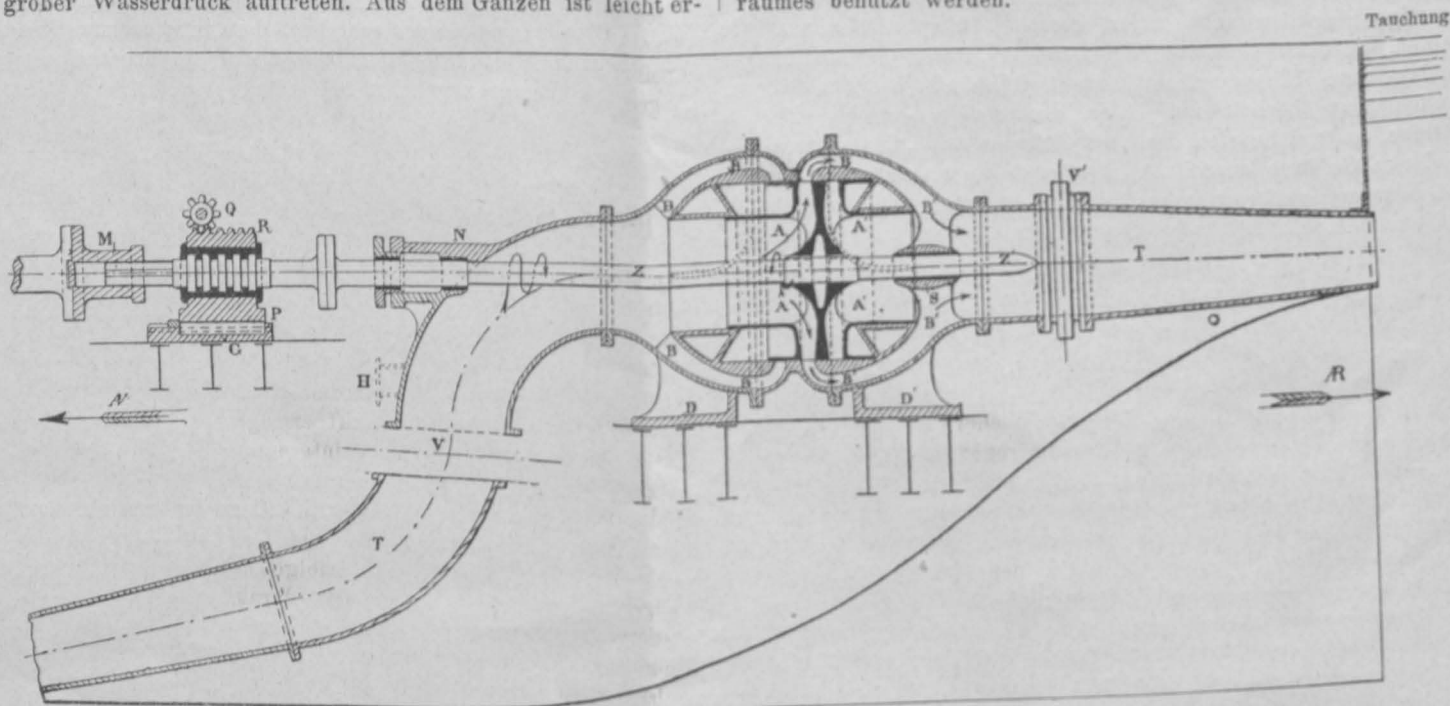


Fig. 4. Längsschnitt der Marchand'schen Schiffsturbine.

sichtlich, dass es möglich ist, den auf die Doppelturbine von Achter nach vorne ausgeübten Druck (infolge der Depression im Raume AA und der Pression auf die Wangentheile $c'b'$, $i'h'$), durch Erhöhung des in entgegengesetzter Richtung wirkenden Druckes des im Raume EF befindlichen Wassers auszugleichen; die Intensität dieses letzteren Druckes hängt von der kleineren oder größeren Entfernung der Oeffnungen v und u von der Welle ZZ' ab. Diese Druckausgleichung ist aber von großer Wichtigkeit, denn es wird dadurch der Achsialdruck der Turbine auf die Welle ZZ' fast ganz beseitigt und in weiterer Folge die Reibungsarbeit dieser letzteren im Drucklager auf ein Minimum gebracht, was bei Verwendung der „Schraube“ nicht möglich ist.

Es folgt weiters daraus, dass die durch den Treibapparat auf das Schiff übertragene Kraft nur zum kleinsten Theile durch das Drucklager, wohl aber fast ganz durch die mit dem Turbinengehäuse in solidester Weise verbundenen Fundamentplatte DD' (Fig. 4) stattfindet.

Es muss jedoch auch gesagt werden, dass während des Rückwärtsganges das Doppelturbinenrad nicht so gut äquilibrirt ist, wie dies oben für den Vorwärtsgang erörtert wurde; dieser Uebelstand ist jedoch für die Praxis von geringerem Belange, denn das Rückwärtsfahren des Schiffes ist gewöhnlich nur von kurzer Dauer und kommt nur beim Manövrieren vor.

Das hintere Wellenende dreht sich in einer Büchse S (Fig. 1 und 4), welche in den Rippen des hinteren Leitcurvenrades angebracht ist. Das vordere Ende der Welle durchbricht mittels der Stopfbüchse N (Fig. 4) die Rohrleitung T und ist mit einer Flansche an dem im Drucklager P gelagerten Wellenstück verbunden. Dieses Drucklager, welches auf einer Gleitplatte G ruht, kann mittelst des Vorgeleges Q und der Zahnstange R hin- und herbewegt werden. Die Kupplungsmuffe M verbindet endlich das Wellenende mit der Schiffsmaschine.

Um mit dem Schiffe rückwärts zu fahren, genügt es, den Gang der Schiffsmaschine zu verlangsamen und sodann mittels des Vorgeleges das Drucklager zu verschieben; dadurch werden,

Vorthelle der Marchand'schen Schiffsturbine.

Die bisher bei den in Asnières vorgenommenen Versuchen erzielten Resultate rechtfertigen die Berechnungen Marchand's, nach welchen der Nutzeffect dieses Treibapparates jenen der „Schraube“ und des „Schaufelrades“ übertreffen soll. (Leider liegen keine diesbezüglichen Daten vor).

1. Dieser neue Propulsor gewährleistet einen äußerst ruhigen Gang des Schiffes; er vermeidet die bei den Schrauben und Schaufelrädern sich so unangenehm bemerkbar machenden Erschütterungen des Schiffes.

2. Die bei Schrauben und Schaufelrädern am Achter oder in der Mitte des Schiffes aufgeworfenen Wassermassen sind hier ganz vermieden, so dass dieser Propulsor in Canälen mit beengten Querschnitten besonders zu empfehlen ist; die Canalböschungen werden fast gar nicht angegriffen, da jede Wellenbewegung durch den Schiffsmotor entfällt; man hat es

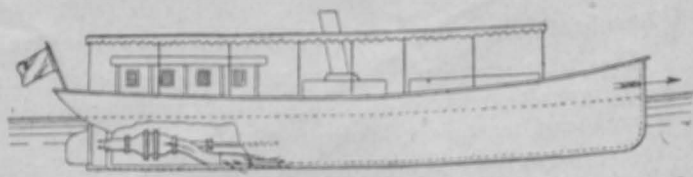


Fig. 5. Installation des Treibapparates auf einem Schiffe mit gewöhnlicher Form.

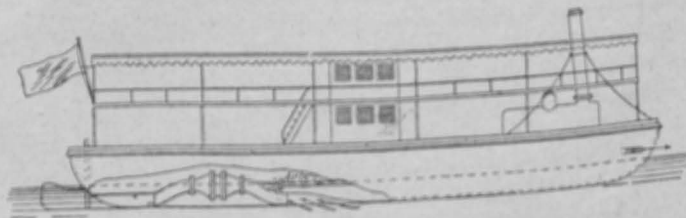


Fig. 6. Installation des Treibapparates auf einem Schiffe mit flachem Boden. (Flusschiffe mit geringer Tauchung.)

dann nur mit jenen Wellen zu thun, die durch den Aufstau des Schiffskörpers bei seiner Vorwärtsbewegung auftreten.

3. Die Schiffsmaschine kann viel einfacher gehalten werden, da eine Umsteuerung derselben von vor- auf rückwärts ganz entfällt; die Aenderung der Fahrtrichtung wird durch den Treibapparat selbst erzielt.

4. Nachdem der ganze Treibapparat sich im Innern des Schiffes befindet, so ist derselbe gegen Stöße, Projectile etc. geschützt (Fig. 5).

5. Der Treibapparat kann auch als Lenzpumpe benützt werden.

6. Ein sehr großer Vortheil liegt darin, dass der Treibapparat auch über die Wasserlinie gelegt werden kann,

so dass derselbe insbesondere auf Flusschiffen mit sehr geringem Tiefgange, ohne den Nutzeffect zu schmälern, verwendet werden kann (Fig. 6).

Die Frage eines guten Treibapparates für leicht gehende Schiffe beschäftigt schon seit einer Reihe von Jahren die Fachleute der verschiedensten Länder; leider war bisher noch keine besonders günstige Lösung zu verzeichnen. Diese Frage war auch Gegenstand eingehendster Besprechung auf dem VIII. internationalen Schifffahrts-Congress in Paris 1900. Ein diesbezüglicher Beschluss lautet auch dahin, dass die Versuche mit hydraulischen Treibapparaten behufs Lösung dieser Frage fortgesetzt werden mögen.

(Génie Civil, Heft 14, Jahrgang 1901.)

Schromm.

Die Entwürfe für den Bau eines Bank-Palastes in Budapest.

Eine Aufgabe, des Ehrgeizes der Besten würdig, war es, welche die Oesterreichisch-ungarische Bank einer Anzahl namhafter Architekten stellte, als sie dieselben lud zum Wettbewerbe für die Lieferung des besten Entwurfes für einen in Budapest zu errichtenden Bank-Palast.

Acht Budapest und sieben Wiener Architekten (Otto Hofer aus Wien war es nicht mehr gegönnt, sich der schönen Aufgabe zu widmen) hatten der Einladung Folge gegeben. Nachdem die zur Beurtheilung der Entwürfe berufene Jury ihres Amtes gewaltet, hatten wir Gelegenheit, die Ergebnisse des interessanten Wettbewerbes während der durch acht Tage erfolgten Ausstellung der Pläne zu studieren.

Geleitet von Gefühlen, ähnlich jenen, die den Dichter sagen ließen, es sei eine Freude, einen großen Mann zu sehen, suchten wir die Ausstellung auf, in der berechtigten Hoffnung, eine große Aufgabe großen Stiles gelöst zu finden und in der Ueberzeugung, sie frei zu wissen, von jenen kaum der Schule entwachsenen Arbeiten, welche bei allgemein offenen Concurrenzen nicht zu fehlen pflegen.

Mit gemischten Empfindungen verließen wir das schöne Haus auf der Freitrag, eine der ersten Blüten des großen Wiener Kunstfrühlings und von den Freuden und Ueberzeugungen, welche uns die Treppe hinaufbegleitete hatten, war es die, welche uns auch beim Scheiden nicht verließ, dass die Schule unserer großen Meister auch anderwärts herrliche Früchte gezeitigt habe...

An hervorragender Stelle eines auf den Gründen des ehemaligen Neubäudes in Budapest schön gedachten Platzes soll der neue Bank-Palast erstehen.

Bei einem Inhalte von 924.6 m^2 zeigt die Grundfläche die Hauptform eines Rechteckes, dessen südöstliche Ecke abgesehrt ist. Die 34 m lange Westseite wendet sich gegen den gartengeschmückten Platz, die Südseite gegen die ebenfalls mit Anlagen gezielte Selaterstraße, während die Nord- und die Ostseite durch Straßenzüge von 8.5 und 12.5 m Breite gegeben sind.

Einer Programmbestimmung, welche wohl auf Erwägungen geschäftlicher Natur sich stützte, zufolge, war der Haupteingang auf die Südseite, eventuell auf die südöstliche Seite des Bauplatzes zu verlegen. Da die vornehmste Schauseite des Hauses sich nach Lage und Form des Bauplatzes naturgemäß dem großen Platze zuwenden musste, und Mund und Auge des Hauses demnach nach verschiedenen Richtungen zu orientieren waren, so war ein Conflict gegeben, der wohl in mehr oder minder geistreicher Weise maskiert, nicht aber aus der Welt geschafft werden konnte. Wurde die Hauptachse des Gebäudes als natürliche Fortsetzung der Eingangsachse entwickelt, so musste sie losgelöst erscheinen von der idealen Achse, welche die Platzfront versprach; wurde sie, wie es am prägnantesten in dem Projecte eines ungarischen Künstlers erfolgte, senkrecht zur prädestinierten Schaufassade gelegt, so forderte sie an der Westseite die Anlage eines Vestibules, das den an der Südseite verlangten Haupteingang seiner Hegemonie beraubte. Wurden end-

lich die beiden möglichen, sich in rechtem Winkel schneidenden Hauptachsen in gleichem Maße zu betonen versucht, so bedingte dies eine so gleichwertige Ausbildung der Süd- und der Westfassade, dass die Hervorhebung einer derselben als Eingangs-fassade nur mehr durch Anordnung einer die Bedeutung des Hauses bezeichnenden Aufschrift ermöglicht wurde.

Auf die außerordentlich interessanten und vielseitigen Lösungen, welche sich infolge der sich widersprechenden Anforderungen von Lage und Programm ergaben, kann hier — da ihre Besprechung nur an der Hand von Vervielfältigungen der zahlreichen vorgelegten Pläne erfolgen könnte — nicht eingegangen werden. Wir müssen uns darauf beschränken, zu constatieren, dass das Bestreben, den gegebenen Widerspruch nach Thunlichkeit zu beheben, eines der wesentlichsten Momente bildet, welche den Arbeiten dieses Wettbewerbes vielfach verschiedene Auffassung und zum Theile geistvolle Gestaltung verliehen haben.

Nicht minder maßgebend beeinflusst wurden die Entwürfe durch die Frage der Zweckmäßigkeit der Planung eines großen Banksaales, wie er sich infolge seiner vielfachen Verwendung in neueren Bankgebäuden fast als ein charakteristisches Element eines solchen herausgebildet hat.

Ist es, insbesondere bei beschränkten Raumverhältnissen, einladend, die für die Parteien bestimmten Räume einzelner Bank-Abtheilungen in einem Raume zu vereinen, um welchen sich die Cassenräume gruppieren, so ist ein solches Zusammenfassen noch besonders verlockend, weil es Gelegenheit bietet zur Schaffung eines Saales von großer architektonischer, die Bedeutung des Bankbetriebes hervorragend betonender Wirkung, auf welche umsoweniger verzichtet werden wird, je mehr durch beschränkte Platzverhältnisse die Anordnung reichentwickelter Vestibule- und Stiegen-Anlagen eingeengt werden muss.

Wird jedoch erwogen, welche mannigfache Unzukömmlichkeiten sich ergeben durch die Zusammenlegung von verschiedenen Bankbetrieben in einen Raum, besonders durch die mit ihrer Abwicklung verbundene Störung der für den Beamten erforderlichen Ruhe; wird des weiteren erwogen, dass der hier zur Verfügung gestellte Platz Raum genügend bot zur Erzielung großer und würdiger architektonischer Effecte in Vestibule- und Stiegen-Anlagen, so wird die Frage wohl eher mit Ja statt mit Nein beantwortet werden müssen, ob es in dem gegebenen Falle empfehlenswert war, auf Anlage eines Banksaales Verzicht zu leisten. In der That zeigen manche hervorragende Entwürfe die Eliminierung eines centralen Raumes, indem sie gleichzeitig den architektonischen Höhepunkt der Innenwirkung in glänzend gedachte Stiegen- und Vestibule-Anordnungen verlegen.

Was die Gestaltung des Aeußeren betrifft, so ließen sich die Entwürfe in die ganze Scala künstlerischen Könnens einreihen, welche die Entwicklung eines Architekten einnehmen kann, von der Zeit, welche der Beendigung seiner Studien vorangeht, bis zur höchsten erreichbaren Vollkommenheit.

Auffallend ist es, dass der Palast-Charakter, den das zu planende Gebäude doch ohne Zweifel zu tragen berechtigt ist, nicht allseits angestrebt worden ist. Verschafft sich der gesunde

Lehrsatz, dass ein Zinshaus kein Palast sein dürfe, dank seiner eindringlichen Tradierung in Wort und Schrift und That erfreulicherweise immer allgemeinere Beachtung, so erinnern wir uns doch, dass auch durch Umstellung seiner beiden Hauptwörter ein anderes Dogma sich ergibt, dass an Wahrheit und Berechtigung gegen den ersten Lehrsatz kaum zurücksteht.

Im Uebrigen glauben wir, nachdem eine hervorragende Jury schon gesprochen, eine Besprechung individueller künstlerischer Qualitäten uns versagen zu müssen und daher umsoweniger Richter sein zu sollen über den Richter, als angesichts der hohen, beinahe patriotischen Bedeutung dieses Wettbewerbes angenommen werden sollte, dass Jeder seines Könnens Bestes der Lösung der Aufgabe gewidmet hat.

Zum Schlusse noch ein Wort über Vortrag und Ausstattung der Pläne.

Auch hier waren alle Stufen der Möglichkeit vertreten. Im Vortrage von der orthogonalen Bleistift-Zeichnung bis zu der mit vollendeter Beherrschung des Stiftes und des Pinsels ver-

fassten Perspective; in der Ausstattung von dem mit Goldlettern — wie wir sie sonst auf Kranzschleifen zu sehen gewöhnt sind — ahnungsvoll bedruckten Carton bis zum glasbedeckten und von vergoldeten Messingleisten umschlossenen Peluche-Passepartout, vom reinlich gebürsteten Arbeitsgewande bis zur Bügelfalte und bis zum Glanzlichte am Hute des Elegants.

Es ist ein schöner, vornehmer Wettbewerb, der in den fünfzehn eingereichten Entwürfen abgeschlossen liegt, würdig des großen Institutes, das ihn eingeleitet, würdig des Erfolges, den man erhoffte. Er bedeutete einen großen Wettstreit zwischen Künstlern der Centren unserer beiden Reichshälften — es wäre verfrüht und unangebracht, aus seinem Ergebnisse eine weitergehende Folgerung ableiten zu wollen, als die, dass es auf dem glücklich betretenen Wege des engeren Bewerbes der Oesterreichisch-ungarischen Bank gelingen werde, ein ihrer Bedeutung in vollem Maße entsprechendes bauliches Denkmal entstehen zu sehen.

Theodor Bach.

Gesetz, betreffend den Bau von Wasserstraßen und die Durchführung von Flussregulierungen.

Mit Zustimmung beider Häuser des Reichsrathes finde Ich anzuordnen, wie folgt:

§ 1.

Der Bau von Wasserstraßen, und zwar:

- a) eines Schiffahrtskanales von der Donau zur Oder,
- b) eines Schiffahrtskanales von der Donau zur Moldau nächst Budweis nebst der Canalisierung der Moldau von Budweis bis Prag,
- c) eines Schiffahrtskanales vom Donau-Odercanal zur mittleren Elbe nebst Canalisierung der Elbestrecke von Melnik bis Jaroměř,
- d) einer schiffbaren Verbindung vom Donau-Odercanal zum Stromgebiete der Weichsel und bis zu einer schiffbaren Strecke des Dniester

ist vom Staate auszuführen, wenn das Land, in dem einer der unter a bis d genannten Canäle oder Canaltheile hergestellt werden soll, beziehungsweise eine der oben angeführten zu canalisierenden Flusstrecken sich befindet, sich verpflichtet, die Zahlung eines jährlichen Betrages zu leisten, der zur Verzinsung und Amortisierung eines Achtels jener Obligationen hinreicht, welche zur Herstellung des betreffenden Canales oder Canaltheiles, beziehungsweise zur Canalisierung der betreffenden Flusstrecke (a bis d) emittiert werden.

Zu diesem Zwecke ist das Land berechtigt, die Interessenten heranzuziehen.

Die Beiträge der Länder sind nach Maßgabe der den Staat aus diesem Anlasse treffenden Zahlungen zu leisten und haben aufzuhören, wenn die Einnahmen des betreffenden Canales nach Abzug der Erhaltungs- und Betriebskosten den zur Verzinsung und Amortisierung des Nominalanlagecapitals dieses Canales erforderlichen Betrag durch zwei aufeinander folgende Jahre überschritten haben.

§ 2.

Die Vorsorge für Beiträge aus Landesmitteln, sowie die Art der Heranziehung der innerhalb der einzelnen Königreiche und Länder in Betracht kommenden Interessenten bleibt der Landesgesetzgebung vorbehalten.

Der Landesbeitrag kann, falls eine diesbezügliche Vereinbarung zwischen der Staatsverwaltung und dem betreffenden Lande zustande kommt, auch durch die Herstellung einzelner in den Bauprojecten vorgesehener Anlagen (Häfen, Anlandeplätze, Zufahrtsstraßen u. s. w.) durch Abtretung von Grundeigenthum, Einräumung von dinglichen Rechten und Ueberlassung von Wasserrechten, Materiallieferungen, sowie sonstige Sach- und Arbeitsleistungen abgestattet werden.

§ 3.

Für die einheitliche Leitung der im § 1 näher bezeichneten Arbeiten ist in entsprechender Weise Vorsorge zu treffen.

Es ist ein aus Fachmännern und Vertretern der Interessenten bestehender Beirath zu bestellen. Die Hälfte der Mitglieder des Beirathes ist von der Regierung, die andere Hälfte von den Landes-Ausschüssen der betheiligten Länder zu ernennen.

Die näheren Bestimmungen über Zahl und Vertheilung der Mitglieder und die Geschäftsführung sind im Verordnungswege zu erlassen. Bei der Zusammensetzung dieses Beirathes ist auf die Interessen des Handels, der Industrie, des Gewerbes, der Land- und Forstwirtschaft, sowie der Arbeiterschaft Rücksicht zu nehmen.

Bei Feststellung dieser Abgaben und Gebühren ist auf den ausgiebigsten Schutz der gesammten heimischen Production, insbesondere durch entsprechende tarifarische Maßregeln, vollste Rücksicht zu nehmen.

§ 4.

Die Verwaltung der nach § 1 dieses Gesetzes herzustellenden Wasserstraßen, sowie die Festsetzung und Einhebung der Abgaben und Gebühren für die Benützung der Wasserstraßen und der dazu gehörigen Anlagen erfolgt durch den Staat.

§ 5.

Behufs Sicherstellung der Regulierung derjenigen Flüsse in Böhmen, Mähren, Schlesien, Galizien, Nieder- und Oberösterreich, welche mit den im § 1 genannten Canälen, canalisirten und in Canalisierung begriffenen Flüssen ein einheitliches Gewässernetz bilden und, sei es wegen der Zufuhr von Wasser, sei es mit Rücksicht auf die Geschiebebewegung für die in Betracht kommenden Wasserstraßen besondere Bedeutung besitzen, sind die Verhandlungen mit den betheiligten Königreichen und Ländern sofort einzuleiten, wobei für die finanziellen Leistungen der Königreiche und Länder die bei solchen Maßnahmen bisher üblichen Gesichtspunkte Anwendung zu finden haben. Die Regulierung dieser Flüsse muss spätestens gleichzeitig mit dem Bau der Canäle (§ 6, Absatz 1) in Angriff genommen werden.

Für alle übrigen Wasserläufe in den im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern, hinsichtlich welcher sich eine Regulierung als nothwendig darstellt, ist dieselbe thunlichst rasch vorzubereiten und sobald die entsprechenden Vorarbeiten vorliegen, ehestens in Angriff zu nehmen.

Die behufs Durchführung solcher Regulierungen erforderliche Erhöhung des jährlichen Staatsbeitrages für den Meliorationsfond ist durch ein besonderes Gesetz festzustellen.

Die Einstellung von Dotationen für Wasserbauten in die jeweiligen Staatsvoranschläge bleibt hiedurch unberührt.

§ 6.

Der Bau der im § 1 bezeichneten Wasserstraßen, hinsichtlich welcher seitens der Vertretungen den betreffenden Ländern zustimmende Beschlüsse im Sinne des § 1 gefasst worden sind, hat längstens im Jahre 1904 zu beginnen.

Die erforderlichen Vorarbeiten sind derart rechtzeitig durchzuführen, dass dieser Zeitpunkt eingehalten und der Bau längstens binnen 20 Jahren vollendet werden kann.

§ 7.

Beim Bau der Canäle und der Canalisierung der Flüsse sind, soweit dies mit dem gedeihlichen Fortgang der Arbeit vereinbar ist, inländische Techniker und Arbeiter, sowie die heimische Industrie zu beschäftigen.

§ 8.

Die Kosten der Herstellung der im § 1 bezeichneten Wasserstraßen und der nach § 5, Abs. 1, durchzuführenden Flussregulierungen sind erforderlichenfalls, soweit diese Kosten nicht durch die Leistungen der Länder oder sonstiger Interessenten, beziehungsweise aus dem Meliorationsfonde gedeckt wurden, durch eine mit höchstens 4% steuerfrei zu verzinsende, auf Kronenwährung lautende, in 90 Jahren zu tilgende Anleihe zu beschaffen.

Die Regierung wird ermächtigt, von dieser Anleihe in der Bauperiode 1904 bis Ende 1912 einen Maximalbetrag von 250 Millionen Kronen Nominale auszugeben. Der hieraus erzielte Erlös darf nur zur Deckung der Herstellungskosten der im § 1 bezeichneten Wasserstraßen und der im § 5, Abs. 1, vorgesehenen Regulierungen verwendet werden.

Von dem Anlehenserslöse ist ein Betrag im Höchstausmaße von K 75.000.000 für die erwähnten Regulierungen zu widmen.

Die Regierung hat alljährlich zugleich mit der Einbringung des Staatsvoranschlags einen Ausweis vorzulegen, aus welchem die Beträge der auf Rechnung der erwähnten 250 Millionen Kronen Nominale ausgegebenen Obligationen, sowie die Verwendung des Erlöses derselben während der letztabgelaufenen Rechnungsperiode und die in dieser Zeit stattgehabten Arbeiten genau zu ersehen sind.

§ 9.

Die Deckung des nach dem Jahre 1912 sich ergebenden Erfordernisses ist rechtzeitig durch ein besonderes Gesetz sicherzustellen.

§ 10.

Die Regierung wird ermächtigt, die Trace und die technische Anlage der im § 1 erwähnten Wasserstraßen nach Einvernahme der Landes-Ausschüsse der betreffenden Länder endgültig festzusetzen.

Jede Abweichung von dem nach den Bestimmungen des § 1 aufgestellten Programme der herzustellenden Wasserstraßen und jede Erweiterung des Programmes über den Rahmen des § 1 hinaus bedarf einer besonderen gesetzlichen Bewilligung.

§ 11.

Für die Deckung der aus der Begebung der Anleihe erwachsenden Annuitätslast hat der Finanzminister vor dem Baubeginne (§ 6) gegebenenfalls Vorschläge zur verfassungsmäßigen Behandlung zu unterbreiten.

§ 12.

Die für die Vorarbeiten (§ 6, Alinea 2) erforderlichen Beträge sind alljährlich im Staatsvoranschlage anzusprechen.

§ 13.

Für die im § 1 und § 5, Abs. 1, bezeichneten Anlagen steht das Enteignungsrecht, insbesondere auch das Recht auf gänzliche oder theilweise Entziehung von Privatgewässern und Wasserrechten zu, wobei für die Durchführung der Enteignung die Bestimmungen des Gesetzes vom 18. Februar 1878, R. G. Bl. Nr. 30, betreffend die Enteignung zum Zwecke der Herstellung und des Betriebes von Eisenbahnen, sinngemäße Anwendung zu finden haben.

Bei der Aufstellung und Ausführung der Projecte ist nach Thunlichkeit auf die Interessen der Wasserwirtschaft und insbesondere darauf Rücksicht zu nehmen, dass der Bedarf an Trinkwasser, sowie an den zum Wirtschaftsbetriebe und für die Fälle der Feuersgefahr nöthigen Wasser für die Gemeinden, Ortschaften und Ansiedlungen gedeckt bleibe.

Bei der Feststellung der Projecte, sowie beim Betriebe der künstlichen Wasserstraßen ist insbesondere auch auf die bestehenden landwirtschaftlichen Meliorationen, so namentlich auf die Bewässerungen und Entwässerungen thunliche Rücksicht zu nehmen, wobei jedoch auch nach Möglichkeit dahin zu wirken ist, dass in Verbindung mit den neuen Wasserstraßen solche den landwirtschaftlichen Betrieb fördernde Anlagen neu hergestellt werden können. Hierbei sind in erster Linie die Interessen des bäuerlichen Grundbesitzes zu berücksichtigen.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat den Ministerialrath im Eisenbahn-Ministerium, Herrn Karl Wurm, zum Sectionschef extra statum ernannt und dem Sectionsrathe im Eisenbahn-Ministerium, Herrn Karl Pascher, den Orden der eisernen Krone dritter Classe verliehen.

Die nied.-östr. Statthalterei hat dem Ingenieur Herrn Eduard Gonth die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs mit dem Wohnsitze in Mödling erteilt.

Alle Angelegenheiten, welche sich auf die Feststellung und Ausführung der Projecte für die im § 1 bezeichneten Anlagen beziehen, sowie die darauf bezüglichen Entscheidungen fallen in die Competenz des zur Baudurchführung berufenen Handelsministeriums, welches mit den anderen beteiligten Ministerien das Einvernehmen zu pflegen hat.

Die näheren Bestimmungen werden im Verordnungswege erlassen werden.

§ 14.

Sobald eine der im § 1 und § 5, Abs. 1, angeführten Bauten in Angriff genommen wird, ernannt der Handelsminister im Einvernehmen mit dem Minister des Innern die erforderliche Anzahl von Gewerbe-Inspectoren, deren Thätigkeit im Sinne des Gesetzes vom 17. Juni 1883, R. G. Bl. Nr. 117, sich auf die Ueberwachung der betreffenden Bau-, Erd- und Wasserbauarbeiten erstreckt. Auf diese Gewerbe-Inspectoren finden alle Bestimmungen des bezeichneten Gesetzes Anwendung. Sie sind Mitglieder des Beirathes (§ 3). Nach Bedarf sind ihnen die nöthigen Hilfsorgane an die Seite zu stellen. Diese Gewerbe-Inspectoren sind insbesondere verpflichtet, in den von ihnen alljährlich zu erstattenden Berichten genaue Angaben über die Lohn-, Wohnungs- und Sanitätsverhältnisse der bei der Ausführung der bezeichneten Bauten beschäftigten Arbeitspersonen, sowie über die Art der Arbeitsvergebung und über die Arbeitszeit zusammenzustellen.

Die durch die Bestellung und Amtsführung dieser Gewerbe-Inspectoren hervorgerufenen Kosten fallen zu Lasten der Baufonde.

Zur Ueberwachung des sanitären Zustandes unter den bei der Ausführung der bezeichneten Bauten beschäftigten Arbeitspersonen sind nach Bedarf besondere ärztliche Organe zu bestellen.

§ 15.

Sämmtliche Bestimmungen des VI. Hauptstückes der Gewerbe-Ordnung, einschließlich der Bestimmungen der §§ 88 a, 96 a und 96 b finden auf alle Kategorien von Arbeitern Anwendung, welche bei der Ausführung einer der im § 1 und § 5, Abs. 1 angeführten Bauten beschäftigt sind.

§ 16.

Verträge, bürgerliche Eintragungen, Eingaben und sonstige Urkunden, durch welche zum Zwecke der Sicherstellung der im § 1 dieses Gesetzes bezeichneten Anlagen die Erwerbung von Grund und Boden, die Einräumung dinglicher Rechte, die Ueberlassung von Wasserrechten, die Beistellung von Bau- und Betriebsmaterialien, die Leistung von Barzahlungen oder sonstigen, wie immer gearteten Beiträgen zugesichert oder Vereinbarungen zum Zwecke der Capitalsbeschaffung und des Baues der bezeichneten Anlagen getroffen werden, mit Ausschluss der im gerichtlichen Verfahren in Streitsachen stattfindenden Verhandlungen, endlich die von den Ländern, den Bezirken und den Gemeinden zur Beschaffung des für die Zwecke der Beitragsleistung zu den Kosten der Wasserstraßen (§ 1) nothwendigen Capitales etwa aufzunehmenden Anleihen genießen die Stempel- und Gebührenfreiheit.

Dieselbe Begünstigung genießen die von den Interessenten etwa zu überreichenden Eingaben, Pläne und sonstigen Schriftstücke, durch welche die Ausführung dieser Anlagen in technischer oder finanzieller Beziehung vorbereitet wird.

Die im § 11 des Gesetzes vom 30. Juni 1884, R. G. Bl. Nr. 116, enthaltenen Begünstigungen für Meliorationsunternehmungen finden auch auf die im § 5, Abs. 1, erwähnten Regulierungen Anwendung.

§ 17.

Mit dem Vollzuge dieses Gesetzes ist Mein Gesamtministerium beauftragt.

Vom Abgeordnetenhouse in der Sitzung vom 1. Juni l. J., vom Herrenhouse in der Sitzung vom 10. Juni l. J. in dritter Lesung angenommen.

Vermischtes.**Preis Ausschreiben.**

Das k. k. Handelsministerium gibt bekannt, dass laut einer dortselbst eingelangten amtlichen Mittheilung der für den besten Rettungsapparat bestimmte „Anthony Pollok Memorial-Preis“ mangels eines als preiswürdig anerkannten Objectes keinem der Bewerber zuerkannt, und daher zu einer nochmaligen Preis Ausschreibung unter genauerer Präcisierung der Bedingungen geschritten wurde. Die diesbezügliche seitens der k. k. Seebehörde in Triest erlassene Kundmachung liegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Die XXX. Delegierten- und Ingenieur-Versammlung des internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberrichtungs-Vereine findet in der Zeit vom 26. bis 30. Juni l. J. in Graz statt. Die technische Tagesordnung, welche in 19 Punkten Vorträge, Berichte und Mittheilungen Delegierter aller Länder des Verbandes umfasst, soll Donnerstag den 27. Juni, 9 $\frac{1}{2}$ –12 $\frac{1}{2}$ und 2–5 Uhr, und Freitag den 28. Juni, 8 $\frac{1}{2}$ –12 und 1 $\frac{1}{2}$ –5 Uhr, erledigt werden. Samstag den 29. Juni findet ein Ausflug nach Eisenerz statt.

Offene Stellen.

91. An der k. u. k. Marine-Unterrealschule in Pola kommt mit Beginn des Schuljahres 1901/1902 eine Lehrstelle für Mathematik und darstellende Geometrie zur Besetzung. Mit dieser Lehrstelle ist ein Gehalt von K 2800, eine Activitätszulage von K 500, derzeit eine Quartierentschädigung von K 400 jährlich, ferner der Anspruch auf fünf Quinquennalzulagen, von denen die beiden ersten mit K 400, die drei letzteren mit K 600 bemessen sind, verbunden. Bewerber haben ihre Gesuche an das k. u. k. Reichs-Kriegsministerium in Wien („Marine-Section“) bis 20. Juni l. J. zu richten.

92. Beim Technikum Mittweida gelangt zum 1. October l. J. eine Lehrstelle durch einen Maschinen-Ingenieur, sowie eine zweite durch einen Elektro-Ingenieur zu besetzen. Gesuche mit Zeugnisabschriften und kurzem Lebenslauf wollen an die Direction des Technikums gerichtet werden.

93. Ein akademisch gebildeter Maschinen-Ingenieur, welcher hauptsächlich in der Projectierung und dem Bau großer maschineller Anlagen bewandert ist und hierin genügende Praxis aufweisen kann, wird bei den russischen elektrotechnischen Werken der Firma Siemens & Halske A.-G. in St. Petersburg für das dortige technische Bureau aufgenommen. Gesuche unter Beifügung von Zeugnisabschriften, Referenzen und Angabe der Gehaltsansprüche sind an die obigen Werke zu richten.

94. An der großherzoglich. Baugewerkschule in Karlsruhe wird spätestens zum 1. November l. J. eine elektrotechnische Abtheilung errichtet und soll hierfür eine Lehrstelle durch einen Elektro-Ingenieur besetzt werden. Gesuche mit beglaubigten Zeugnisabschriften und Gehaltsbedingungen wollen bis 29. Juni l. J. bei der Direction der genannten Lehranstalt eingereicht werden. Anstellung mit den Rechten eines etatsmäßigen (pensionsberechtigten) Beamten steht in Aussicht. Der auf dieser Stelle, deren Inhaber den Titel „Professor“ führt, mit der Zeit erreichbare Höchstgehalt beträgt Mk. 5000 und Mk. 620 Wohnungsgeld.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Vergebung der Ausführung der in der Zeit vom 1. Juli 1901 bis 30. Juni 1904 sich ergebenden Gasmesser-Reparaturen wird von der „Gemeinde Wien-städtische Gaswerke“ am Samstag den 15. Juni l. J., präcise 11 Uhr vormittags, im Bureau der Verwaltungs-Direction der städtischen Gaswerke, I. Doblhoffgasse Nr. 6, I. Stock, eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Näheres im Vereins-Secretariate.

2. Wegen des Verkaufes von alten Wasserleitungsbestandtheilen, und zwar circa 80.000 kg Gusseisen und 20.000 kg alte Maschinenbestandtheile mit Metalleinlagen, welche im Röhrendepôt der Stadt Wien bei dem Wasserleitungs-Reservoir am Laaerberg lagern, wird am 17. Juni l. J., 10 Uhr vormittags, im Bureau des Herrn Magistratsrathes Dr. Keitler im alten Rathhause (I. Wipplingerstraße 8) eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Vadium 10% der Anbotsumme.

3. Am Bahnhofe Prag der Kaiser Franz Joseph-Bahn gelangt ein neues Aufnahmsgebäude zur Ausführung und werden vorläufig die Fundamente, sowie das Souterrainmauerwerk des nördlichen Pavillons im annäherungsweise Kostenbetrage von K 56.000 an einen Unternehmer im Offertwege vergeben. Pläne, Bedingungen etc. liegen bei der k. k. Staatsbahn-Direction Prag (Abtheilung für Bahnerhaltung und Bau) zur Einsicht auf. Offerte sind bis 18. Juni l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direction einzubringen.

4. Betreffend den mit K 44.653 veranschlagten Bau einer chemischen Versuchs-Station und den mit K 23.216-07 veranschlagten Bau einer Milchversuchs-Station in der Gemeinde Lucsony findet am 19. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. ungar. Staatsbauamte in Magyar-Ovár eine Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

5. Wegen Vergebung der beim Neubau eines Laboratoriums und eines Magazinsgebäudes im Complex der Militär-Medicamenten-Direction in Wien vorkommenden Bauarbeiten und Lieferungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 90.000 findet am 20. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, in der Kanzlei der Militär-Bauabtheilung (Wien, I.

Corps-Commando-Gebäude) eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die Baubehelfe erliegen in der genannten Kanzlei zur Einsicht auf.

6. Anlässlich des Baues einer r. k. Kirche in Kövegy gelangen nachstehende Bauarbeiten zur Vergebung: a) Erd-, Maurer- und Versetzungsarbeiten im Kostenbetrage von K 14.570-52; b) Eisenarbeiten im Kostenbetrage von K 746-39; c) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 1361-10; d) Spenglerarbeiten mit K 1262-65; e) Ziegeldecker- mit K 553-27; f) Tischler-, Schlosser-, Anstreicher- und Glaserarbeiten mit K 1133-08 und g) Steinmetzarbeiten mit K 935-06 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 22. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. ungar. Staatsbauamte in Makó statt, bei welchem auch Pläne und sonstige Baubehelfe zur Einsicht erliegen. Vadium 5%.

7. Vergebung des Ausbaues der Inaszó-Nádudfalner Vicinalstraße in einer Länge von 13-5 km. Die hierfür veranschlagten Kosten betragen K 99.835-32. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 22. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Oberstuhlrichteramte des Füleker Bezirkes in Salgó-Tarján statt, wo auch die Baupläne, Vorausmaße und sonstigen Behelfe erliegen. Vadium 5%.

8. An der Voloc-Beszkider Staatsstraße sind die Brücken Nr. 10 und 45 mit dem Kostenaufwande von K 13.211-11 neu herzustellen. Behufs Vergebung dieser Arbeiten findet am 24. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. ungar. Staatsbauamte in Beregszász eine Offertverhandlung statt, wo auch die nöthigen Behelfe erliegen. Vadium 5%.

9. Das Bürgermeisteramt Linz a. D. vergibt im Offertwege den Bau eines Volksschulgebäudes in Waldegg-Linz. Zur Vergebung gelangen: a) Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 118.453, b) Steinmetzarbeiten im Kostenbetrage von K 17.728, c) Zimmermannsarbeiten im Kostenbetrage von K 21.440, d) Dachdeckerarbeiten im Kostenbetrage von K 3718, e) Traversen- und Schließen-Lieferung im Kostenbetrage von K 15.577. Offerte sind bis 24. Juni l. J., mittags 12 Uhr, beim dortigen Bürgermeisteramte einzureichen.

10. Zur Vergebung der Bauarbeiten des projectierten Wasserwerkes in Komorn wurde seitens der königl. ungar. Freistadt Komorn eine Offertverhandlung ausgeschrieben. Herzustellen sind: Der Sammelbrunnen, der Canal zwischen dem Brunnen- und dem Maschinenhause, das Maschinen- und Wohnhaus, die maschinelle Einrichtung, das Hauptdruckrohr, der Wasserturm und das Reservoir, die städtische Rohrleitung und deren Ausrüstung, die Rohrleitungen der Donaubrücken und der Ujvároser Eisenbahnüberbrückung, die Aufschüttung und Planierung der Anlage, ferner die Seitenleitungen der Consumenten. Generalofferte sind bis 28. Juni l. J. einzureichen. Pläne etc. erliegen beim dortigen Stadtbauamte zur Einsicht auf.

11. Wegen der Einrichtung und Ausbeutung der elektrischen Beleuchtung in Alcalá de Guadaira (Provinz Sevilla), und zwar 210 Glühlampen von je 10 Kerzen, findet am 30. Juni l. J. eine Offertverhandlung statt. Der Kostenvoranschlag beträgt Pesetas 8000 jährlich und die zu leistende Caution 5% des Jahrespreises. Ein diese Ausschreibung enthaltender Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ erliegt im Vereins-Secretariate zur Einsicht auf.

Druckfehler-Berichtigung.

In den Berichten über die Versammlungen der Fachgruppe für Gesundheitstechnik in Nr. 23, Seite 416, 1. Spalte, 6. Zeile von unten, soll es richtig heißen: „Sternplätze“ statt „Standplätze“ und Seite 417, 1. Spalte, 10. Zeile von oben, soll es richtig heißen: „des Bayer'schen“ statt „des Berger'schen“.

Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Mittwoch den 19. Juni 1901

Excursion in die neuen Etablissements der Wiener Molkerei. Die Theilnehmer versammeln sich um 10 Uhr abends im neuen Etablissement, Wien, II. Harkortstraße 1, Ecke Stawerstraße. Ecke der Ausstellungs- und Harkortstraße befindet sich eine Haltestelle der zum städtischen Lagerhause führenden Tramway. Alle Vereins-Mitglieder sind zu dieser Excursion freundlichst eingeladen.

Die für den 15. und 16. d. M. geplante Vereins-Excursion nach Steyr kann eingetretener Hindernisse wegen leider nicht stattfinden.

Die Gas- und Wasser-Fachausstellung stellt den Mitgliedern unseres Vereines Eintrittskarten zum ermäßigten Preise von 50 h zur Verfügung; dieselben sind vom Vereins-Secretariat zu beziehen.

INHALT: Der Wasserbau auf der Pariser Weltausstellung. Von Dpl. Ing. Martin Paul, Ober-Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes. (Fortsetzung.) — Hydraulischer Turbinenprobeller für Schiffe. Von Schromm. — Die Entwürfe für den Bau eines Bank-Palastes in Budapest. Von Theodor Bach. — Gesetz, betreffend den Bau von Wasserstraßen und die Durchführung von Flussregulierungen. — Vermischtes. — Geschäftliche Mittheilungen des Vereines.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

ZEITSCHRIFT

DES

OESTERR. INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

LIII. Jahrgang.

Wien, Freitag, den 21. Juni 1901.

Nr. 25.

Alle Rechte vorbehalten.

Der Wasserbau auf der Pariser Weltausstellung.

Von Dpl. Ing. Martin Paul, Ober-Ingenieur des Wiener Stadtbanamtes.

(Fortsetzung zu Nr. 24.)

III. Deutsches Reich.

Ein wahrhaft erfreuliches Bild höchster Thatkraft und steten Vorwärtstrebens bot die wasserbauliche Ausstellung des Deutschen Reiches dar. Sie ließ zunächst die Fortentwicklung einer Reihe namhafter Bauwerke in den letzten Jahren erkennen, bot aber auch Gelegenheit zur Vorführung der im gleichen Zeitraume stattgehabten planmäßigen Ausbildung einzelner Gebiete des Wasserbauwesens. Die Ausstellung hat zweifellos geradezu Musterhaftes vor die Augen der sie studierenden Fachmänner gestellt, vor allem aber die im Deutschen Reiche auf diesem Gebiete aufgewendete Mühe und Sorgfalt und die erzielten Erfolge ins rechte Licht gesetzt.

Ein ziemlich großer Theil der Ausstellungsobjecte bezog sich auf die Verbesserung der Oberen Oder. Zunächst wurde die von Stauwerken freie Oderstrecke unterhalb Breslau der Verbesserung unterzogen; ihr Ausbau wurde durch Regulierung mittels Buhnen bewirkt. In der oberhalb der Stadt gelegenen Strecke war dies auf diesem Wege nicht möglich, zumal sowohl in Breslau als auch in Ohlau, Brieg, Oppeln und Cosel von altersher Staustufen zu industriellen Zwecken bestanden. Man entschloss sich nun, den Fluss zum Theil, u. zw. in der Strecke oberhalb der Neisseemündung, zu canalisieren, während man sich von da ab mit der Regulierung begnügte, jedoch die Schleusen bei Brieg und Ohlau angemessen erweiterte und bei Breslau einen Umgehungscanal herstellte. Als oberer Endpunkt der zu verbessernden Wasserstraße wurde eine Stelle dicht unterhalb Cosel gewählt. Mit dem Baue wurde Anfangs 1891 begonnen und derselbe im Oberlauf Mitte October 1895 fertiggestellt; die Bauten bei Breslau wurden erst im September 1897 dem Betriebe eröffnet. Die zu canalisierende Strecke war rund 84,5 km lang; sie wurde durch fünf scharfe Krümmungen abschneidende Durchstiche auf etwa 78 km verkürzt. Die wichtigeren Baulichkeiten sind der Umschlaghafen bei Cosel und die zwölf Staustufen. Der 7 ha Wasserfläche bietende Hafen dient namentlich dazu, den Steinkohlen Oberschlesiens den Wasserweg zu eröffnen, weshalb er im wesentlichen Vorkehrungen zum Ueberladen der Kohlen von der Eisenbahn in das Schiff erhielt; er weist aber auch starken Umschlagverkehr in anderen Gütern auf, weshalb er die entsprechende Ausrüstung gleichfalls besitzt; zugleich dient er als Schutzhafen im Winter. Bei dem niedrigsten gestauten Wasser besitzt er eine Mindesttiefe von 2,45 m; auf einer 500 m langen und 18 m breiten Strecke beträgt die Wassertiefe indessen 3,20 m. Er bietet 90 großen (400 t) und 210 kleinen (150 t) Schiffen Liegeplätze. Die Stauhöhen der zwölf Staustufen schwanken zwischen 2,60 m und 1,75 m, ihre Entfernungen zwischen 8,5 km und 4,3 km. Jede von ihnen umfasst in der Hauptsache ein Wehr mit Fischpass und Schiffsdurchlass und eine Kammerschleuse. Die Schleusen liegen zum Theil rechts, zum Theil links vom Strome, in Krümmungen aber stets am convexen Ufer. Die Wehre durchqueren den Strom senkrecht zur Schleuse; an dem ihr zugekehrten Wehrende ist der Fischpass angeordnet. Die Schiffsdurchlässe liegen hart am Stromstrich. Da sowohl des Eisganges als auch der vielen und plötzlich eintretenden Sommerhochwässer wegen der Stromquerschnitt möglichst schnell und sicher freigemacht werden muss, so hat man Nadelwehre zur Ausführung gebracht. Ihre Weite wurde so bestimmt,

dass bei mittleren und höheren Wasserständen durch das gänzlich geöffnete Wehr keinerlei Stau verursacht wird. Die geringste Lichtweite hat das Wehr bei Januschkowitz mit einer Oeffnung von 52,8 m, die größte dasjenige zu Groß-Döbern mit zwei Oeffnungen von zusammen 101,25 m. Wenn die Lichtweite 60 m überschreitet, wurden zwei Oeffnungen angeordnet. Der 25 m breite Schiffsdurchlass soll bei völlig geöffnetem Wehr die Schifffahrt im freien Strom ermöglichen; seine Sohle liegt ziemlich gleich hoch mit dem tiefsten Punkte der Stromrinne. Die Schleusen haben 55 m Nutzlänge, 9,6 m lichte Breite und bei kleinstem Stau 2 m Wassertiefe über dem Drempe. Die Oberhäupter liegen hochwasserfrei, Kammer und Unterhaupt aber etwa 60 cm über Stauhöhe. Die neuen Schleusen bei Brieg und Ohlau sind den eben beschriebenen ähnlich; die alten Schleusen sind in Betrieb geblieben. Der neue, rund 7 km lange Umgehungscanal bei Breslau zweigt oberhalb der Stadt aus dem Strome ab und verfolgt erst den Lauf der sogenannten „Alten Oder“, eines Flutharmes; dann tritt er, von jetzt abgegraben, in das eingedeichte Gelände der Vorstadt und verlässt dieses kurz vor seiner Einmündung in den Strom mittels der Gröschelschleuse. Zur Ueberwindung des Gefälles sind zwei Schleusen angeordnet. Die Anstauung des Wassers auf dieser Strecke wird durch ein Nadelwehr in der Alten Oder bewirkt. Beim Eintritt in das Weichbild der Stadt kann der Canal durch ein aus Eisen hergestelltes, sowohl senkrecht zur Schifffahrtsstraße als auch in der Richtung derselben verschiebbares, an oben liegenden Geleisenrollen hängendes Fluththor gegen hohes Außenwasser abgeschlossen werden. Auch die Gröschelschleuse hat ein Fluththor erhalten. Zwischen diesen Fluththoren besitzt der Canal größere Breitenabmessungen und kann zu Lösch- und Ladeplätzen für den Ortsverkehr benützt werden. Am Schlusse der Schifffahrtszeit werden vor Niederlegung des Nadelwebres die beiden Fluththore geschlossen, und der so abgeschlossene Theil der Mittelhaltung dient dann als Winterhafen für einige Hundert Schiffe. Die Schleusen haben bei kleinstem Wasser 2,5 m Tiefe. Bei niedrigen Oderwasserständen ist das Gefälle der Gröschelschleuse bis zu 3 m größer als das der oberen, der Scheitnigerschleuse. Das der Mittelhaltung darum bei jeder Schleusung zu viel entzogene Wasser wird ihr, soweit das nöthige Zuschusswasser nicht über das Wehr neben der Scheitnigerschleuse aus dem Strome zufließen kann, durch einen in die Schleusenmauern eingelegten Speisecanal zugeführt. Die der Schifffahrt dienenden Strecken der Alten Oder sind mit Buhnen ausgebaut. Die mit Mk. 23,128.000 bemessenen Kostenansätze der Voranschläge haben sich im ganzen als ausreichend erwiesen.

Noch umfangreicher war die Sammlung der den Dortmund-Ems-Canal betreffenden Pläne, Photographien und Modelle. Schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts wurden in den nunmehr von dem 1892 in Angriff genommenen und am 11. August 1899 feierlich eröffneten Canal durchzogenen Landestheilen Canalanlagen geplant. Auch der Pariser Frieden enthält Bestimmungen in Bezug auf die Schiffbarmachung der Ems, was die Herstellung des Haneken-Canales zwischen Hanekenfähr und Meppen zur Folge hatte. Zwischen 1820 und 1840 erfolgte die Schiffbarmachung der Lippe für kleinere Fahrzeuge, der schon 1780 die Schiffbarmachung der unteren Ruhr vorausgegangen

war. Ende der Fünfzigerjahre wurde die Frage der Ausführung von Canalbauten im rheinisch-westfälischen Industriegebiete neuerlich zur Erörterung gestellt, was 1863 die Vornahme technischer Vorarbeiten für einen Rhein—Weser—Elbe-Canal verursachte. Mit dem wirthschaftlichen Aufschwunge zu Beginn der Siebzigerjahre kam auch die Canalfrage neuerlich zur Erwägung. So wurde denn im Jahre 1878 der Gesamtplan eines Rhein—Elbe-Canales wieder aufgenommen, wobei zunächst die Schaffung einer Verbindung des rheinisch-westfälischen Kohlengbietes mit einem Nordseehafen angestrebt werden sollte. Nachdem eine diesbezügliche Gesetzesvorlage 1882 gescheitert war, wurde der 1886 erneuerte Entwurf vom Landtage angenommen und erlangte auch Gesetzeskraft. Der Canal beginnt unmittelbar bei Dortmund, woselbst ein in jeder Beziehung vollkommener Hafen geschaffen wurde. Weiterhin liegt er auf dem Westabhange der Wasserscheide zwischen Emscher und Lippe. Der 14 m hohe Abstieg in die nächste Haltung erfolgt mittels des als Schwimmerschleuse ausgebildeten Schiffshebewerkes bei Henrichenburg. In dieser Strecke liegt der mit einem Kohlenkipper ausgerüstete Hafen Hardenberg mit Eisenbahnanschluss. Der 10.9 km lange Zweigcanal Henrichenburg—Herne berührt eine Zeche unmittelbar, während andere Zechen mit einem mit Kipperrn ausgerüsteten Hafen Eisenbahnanschluss erhalten haben. Die Lippe wird mittels einer Canalbrücke mit drei Oeffnungen von je 21 m Spannweite übersetzt, ebenso die Stever durch eine ähnliche Anlage mit drei Oeffnungen von je 12.5 m Weite. Der Canal führt dann nach Norden, um Münster im Osten zu berühren, woselbst ein 800 m langer und 60 m breiter Hafen mit Bahnanschluss hergestellt worden ist. Die 67 km lange Hauptcanalhaltung endet hinter Münster bei einer Sparschleuse mit 6.2 m Gefälle. Die folgende Haltung hat 37 km Länge. In ihr überschreitet der Canal bei der sogenannten „Schiffahrt“ die Ems mit einer Brücke von vier Oeffnungen mit je 12 m Weite. Vier Seitenflüsse sind in Düchern unter dem Canal durchgeführt. In dieser Haltung liegen die Häfen bei Gelmer, Bockholt, Greven, Ladbergen und Dörenthe. Unmittelbar vor der Schleuse Bergeshövede ist die Abzweigung des Mittelland-Canales zur Weser und Elbe geplant. Unterhalb der nun folgenden Schleusen Bevergern und Rodde liegt in der Nähe der durch eine Eisenbahn angeschlossenen Stadt Rheine ein Hafen für sechs große Schiffe. Weiterhin folgen die Schleusen Altenrheine, Venhaus, Hesselte und die Sparschleuse bei Gleesen, welche die letzte Stufe des Abstieges zur Ems bildet. Bald unterhalb derselben erreicht der Canal die Ems und folgt ihr auf 1.5 km Länge bis zum Eintritt in den Haneken-Canal. Unmittelbar unterhalb der Eisenbahnbrücke am Haneken mündet der Ems—Vechte-Canal. Der Haneken-Canal selbst ist verbreitert und vertieft worden, wobei die an ihm bestandenen vier kleinen Schleusen und die gekuppelte Schleuse bei Meppen für den Verkehr kleinerer Fahrzeuge belassen, neben ihnen aber Schleppzugschleusen von 165 m Länge erbaut worden sind. Von Meppen bis Papenburg ist eine Canalisierung der Ems in fünf Staustrufen mit 165 m langen Schleusen bei Hüntel, Hilter, Dütthe, Bollingerfähr und Herbrunn durchgeführt worden, wobei die vier erstgenannten Staustrufen je 50.60 m lange Nadelwehre, die letzte aber wegen der dort schon eintretenden Gezeiten ein beiderseitig kehrendes Schützenwehr mit 6 Oeffnungen von 62.83 m Gesamtweite erhielten. An der freien Emsstrecke von Papenburg bis Oldersum ist nächst der erstgenannten Stadt unterhalb der bestehenden Schleuse eine neue größere mit 15 m Thorweite, 5.5 m Drempeltiefe und 90 m Nutzlänge angelegt worden. Unterhalb Oldersum ist ein 9 km langer Seitencanal hergestellt, der unmittelbar in den Hafen von Emden mündet und als Niedrigwasser canal ausgeführt ist; die Verbindungsschleuse nach dem Emdener Hafen bei Borssum kehrt somit gegen den Hafenwasserstand, die Eintrittsschleuse an der Ems aber sowohl gegen Fluth der Ems als gegen den Binnenwasserstand der Hauptentwässerungszüge des vom Canal durchzogenen Gebietes bei Ebbe in der Ems. Der Ausbau des Emdener Hafens erfolgt im größten Stile. Das Fahrwasser der Unter-Ems, welches bei gewöhnlichem Hochwasser ungefähr 8.5 m Tiefe hat, wird bis zum Emdener Außenhafen

auf 10 m vertieft. Der Dollart wird als Spülbecken zur Erhaltung der Wassertiefe in der Ems dienen. Der erwähnte Außenhafen wird eine Tiefe von 11.5 m unter mittlerem Hochwasser erhalten, damit selbst bei tiefster Ebbe Schiffe mit 8 m Tiefgang verkehren können. Für die Hamburg—Amerika-Linie werden ein 200 m langer Quai, ein 4100 m² bedeckender Güterschuppen und ein 5000 m² großer Kohlenlagerplatz mit Eisenbahnanschluss und sechs elektrisch betriebenen Kränen hergestellt. Im Emdener Binnenhafen, dessen Seeschleuse 6.5 m Drempeltiefe unter Fluth null hat, finden Schiffe bis 6 m Tiefgang Liegeplätze, eine durch Bohlwerk befestigte genügende Quailänge mit elektrisch betriebenen Hebevorrichtungen und ausreichende Schuppenanlagen; endlich sind drei Stichhäfen mit großer Uferlänge hergestellt. Der normale Querschnitt des Dortmund—Ems-Canales weist 18 m Sohlenbreite, 2.5 m geringste Wassertiefe und 30 m Wasserbreite auf. Die Brückenlichthöhen betragen 4 m über Höchstwasser, dessen Spiegel in den Haltungen von Dortmund und Herne um 50 cm über dem des normalen Wasserstandes liegt, was eine Aufspeicherung von Wasser ermöglicht. In Curven wird die Sohlenbreite vergrößert. Bei den Sicherheitsthoren und Bauwerken, welche größere Flüsse und Landstraßen überbrücken, beträgt die Canalbreite 18 m. Die Schleusen von Münster bis zur Ems haben 67 m Nutzlänge, 8.6 m Thorweite und 3 m Drempeltiefe. Von der Hanekenschleuse an sind 165 m lange Schleppzugschleusen mit 10 m Thorweite angeordnet, von denen die bis einschließlich Meppen liegenden 3 m Wassertiefe über Oberdrempel und 2.5 m über Unterdrempel haben, während bei den fünf Schleusen der Emscanalisierung der Unterdrempel 2.5 m unter dem Stauspiegel des Unterwassers und der Oberdrempel auf gleicher Höhe liegt. Die Schleusen zum Abschluss des Seitencanals Oldersum—Emden haben 100 m Länge und 10 m Thorweite. Das für den Canal nöthige Wasser muss zum Theil aus der Lippe mittels eines neben der Lippe-Canalbrücke angeordneten Pumpwerkes, das drei Dampfmaschinen von je 400 PS und mit 0.88 m³ durchschnittlicher Secundenleistung besitzt, 16 m hoch aufgepumpt werden. Durch sieben Sicherheitsthore, von denen zwei in der Dortmunder, drei in der Haupt- und zwei in der Haltung unterhalb Münster liegen, sowie durch die Schluenthore kann eine Zerlegung des Canals in einzelne Abschnitte erfolgen. Jedes solche Thor besteht aus einem Segmentschütz, das im geöffneten Zustande 4 m hoch über Wasser zum Gebrauch bereit steht. Den Abschluss bildet eine kreisbogenförmig gekrümmte, durch zwei Längsträger unterstützte und durch Rippen versteifte Blechhaut; die Träger stützen sich auf die Thorarme, welche den Druck unmittelbar auf die Achsen übertragen; Gegengewichte, die an Pendeln mit einem Gelenk aufgehängt sind, gleichen das Gewicht des Segmentschützes annähernd, u. zw. in jeder Lage des Thores, aus. Das geschlossene Thor legt sich mit einer Holzleiste gegen eine in der Canalsohle angebrachte Granitschwelle; die seitliche Dichtung wird durch je eine Walze herbeigeführt, die sich gegen glatte eiserne Flächen im Mauerwerk oder gegen am Thorkörper angebrachte gusseiserne Rinnen legen, je nachdem der Druck von außen oder innen kommt. Das Sicherheitsthor kann durch einen Mann in 9 Minuten geschlossen und in 20 Minuten geöffnet werden. Die erste Schleuse des Abstiegs vom Hauptcanal zur Ems bei Münster und die letzte bei Gleesen haben je 6.2 m Gefälle und sind als Sparschleusen mit elektrischem Betriebe eingerichtet. Die sechs dazwischen liegenden sind gewöhnliche Kammerschleusen mit geringerem Gefälle. Die beiderseitigen Umläufe sind mit Rollschützen geschlossen. Die Thore zeigen Eisenconstruction mit angesteifter, gebogener Blechhaut und werden mittels Zahnstangen bewegt. Die Füllung und Leerung der Schleusenkammer erfordert je fünf Minuten, eine Schleusung etwa 15 Minuten. Die Sperrschleuse am Haneken tritt nur gegen höhere Wasserstände der Ems in Betrieb und steht sonach meist offen. Bei den Schleusen der canalisirten Ems wechselt das Gefälle von 2.90 m bis 1.50 m. Zur Speisung steht die durch die Hase verstärkte Ems zur Verfügung, weshalb sie geböschte Kammerwände erhielten; Umläufe von 3.2 m² Querschnitt ermöglichen eine Schleusung in 25 Minuten. Die Seeschleuse bei Oldersum hat zwei Fluth- und zwei Ebbe-

thore; dabei ist die ganze Schleusenplattform und auch das Binnenhaupt auf Sturmfluthöhe gelegt, so dass selbst bei höchstem Wasserstand geschleust werden kann. Die Borssumer Schleuse hat gewöhnlich 2.05 m Gefälle. Der Vorfluthcanal des Ems—Jade-Canales führt bis zum Außenhafen neben der Emdener Seeschleuse, wo er durch ein Siel mit zwei Oeffnungen von je 8.6 m Weite abgeschlossen ist. Er hat das überschüssige Wasser aus dem eben genannten Canal abzuführen und ist mittels Dükers unter dem Oberhaupt der Borssumer Schleuse durchgeführt. Zwischen dem Oldersumer Seitencanal und dem Ems—Jade-Canal ist ein Verbindungscanal hergestellt. Die Borssumer Schleuse kann aus dem Vorfluthcanal gefüllt werden, sobald er Hochwasser führt, und dahin entleert werden, wenn niedrige Wasserstände vorhanden sind. An zahlreichen kleineren Orten sind nebst den oben erwähnten größeren Häfen noch Schiffsliegstellen, zum Theil mit dreieckförmigen Ausbuchtungen zum Wenden hergestellt. Die Baukosten waren mit Mk. 79,430.000 veranschlagt.

Auch der Elbe—Trave-Canal war auf der Ausstellung zu sehen. Zwischen der Elbe und der Ostsee hat bisher der Stecknitz-Canal, der älteste Canal Deutschlands, eine Wasserstraßenverbindung gebildet, die in den Jahren 1391 bis 1398 entstanden und durch 500 Jahre fast unverändert geblieben ist, daher begreiflicherweise auch nur einen recht unvollkommenen Schiffahrtsbetrieb zuließ. Erst 1873 trat man dem schon lange geäußerten Verlangen nach einer Verbesserung der Wasserstraße durch Vornahme technischer Vorarbeiten näher, und im Herbst 1896 wurde mit der Bauausführung für den Elbe—Trave-Canal begonnen, der dann Mitte 1900 dem Verkehr eröffnet werden konnte. Die Gesamtlänge des Wasserweges beträgt einschließlich der beiden Endhäfen in Lübeck mit 5.6 km und in Lauenburg mit 1.5 km Länge 67 km. Der erstgenannte Hafen besteht größtentheils aus dem Flusslauf der schiffbaren Trave, von dem vorläufig nur die untere, dem Gebiete der Wakenitz angehörende, 1 km lange Strecke zu einem 100 m breiten Wasserbecken ausgebildet wurde. Die eigentliche Canalstrecke beginnt bei der Geniner Straßenbrücke und endigt mit der Lauenburger Schleuse; sie folgt im allgemeinen dem begradigten Laufe des Stecknitz-Canales. Während dieser 17 Schleusen besaß, erhielt der neue Canal nur ihrer sieben. Von der Trave her führen fünf Staustufen auf die Scheitelhöhe, von welcher zwei zur Elbe hinabsteigen lassen. Die nördliche Schleusenstrecke hat rund 17.2 km, die südliche rund 9.5 km und die Scheitelstrecke rund 30 km Länge. 3.3 km nach seinem Beginn steigt der Canal mittels der Büssauer Schleuse um 1.65 m in die erste, 5.11 km lange Haltung auf; die Krummesser Schleuse führt sodann mit 2.75 m Aufstieg in die zweite, 4.79 km lange Haltung; in die dritte, 3.26 km lange Haltung gelangt man mittels der 1.75 m aufsteigenden Berkenthiner Schleuse, während die Beblendorfer Schleuse mit 1.65 m Aufstieg in die vierte, 4.10 km lange Haltung leitet. Die Donnerschleuse weist 4.18 m Aufstieg auf; die durch sie erstiegene Scheitelhaltung reicht bis zur Witzeer Schleuse mit 2.98 m Gefälle und durchschneidet horizontal mit Einschnittstiefen bis zu 14 m den Höhenrücken vom Möllner See bis Siebeneichen. Die 9.46 km lange hierauf folgende Haltung endet mit der Lauenburger Schleuse mit 4.19 m Gefälle bei gewöhnlichem Elbewasserstande. Der Canalhafen in Lauenburg ist durch Erweiterung des bestandenen Binnenhafens gewonnen worden; er dient auch als Sicherheitshafen für Elbefahrzeuge. Für die Speisung der Scheitelstrecke steht ein 420 km² großes Niederschlagsgebiet, wovon 3.9 km² von Seen bedeckt sind, zur Verfügung. Der Canalquerschnitt weist 22 m Sohlenbreite und 2 m geringste Wassertiefe auf; Ausweichen mit 27.3 m Sohlenbreite sind mehrfach angeordnet. Alle Bauwerke sind für eine Erbreiterung der Canalsohle auf 27.3 m und eine Vertiefung auf 2.5 m hergestellt. Vor den Schleusenhäuptern ist auf 100 bis 300 m Länge eine Verbreiterung des Canalprofils auf 36 m Sohlenbreite ausgeführt. Die Nutzlänge der Schleusen beträgt 80 m, ihre Lichtweite 17 m, die Thorweite 12 m und die Drempteltiefe 2.5 m. Die Unterthore sind Stemmthore, im Oberhaupt ist ein um eine wagrechte Achse schwimmendes Klappthor angeordnet. Um den Wasserverbrauch

beim Durchschleusen durch die einzelnen Schleusen ziemlich gleich groß zu gestalten, ist die Krummesser Schleuse mit einer 2800 m² großen Sparkammer, die Donnerschleuse mit zwei je 2800 m² großen Sparkammern, die Witzeer Schleuse mit zwei je 2730 m² großen Sparkammern und die Lauenburger Schleuse mit drei je 2280 m² großen Sparkammern versehen, die in einfacher fächerartiger Form angelegt sind. Sämmtliche Schleusenthore werden mit Druckluft bewegt. Das Füllen und Entleeren der Schleusenkammern geschieht in üblicher Weise durch in die Schleusenmauern eingebaute Längscanäle und damit verbundene Stichcanäle. Zum Abschluss der ersteren gegen Ober- und Unterwasser dienen eingebaute schmiedeiserne, innen mit Cement geputzte Heber, deren Ueberfallrücken in der Höhe des Oberwassers oder einige Centimeter darüber liegen, und welche durch Saugcylinder in Gang gesetzt werden. Mit diesen Einrichtungen stellt sich die Zeitdauer einer Schleusung auf neun Minuten; bei Benützung der Sparkammer erhöht sich diese Zeit um drei Minuten. Die Baukosten des Canales sind auf Mk. 23,554.000 voranschlagt.

Das kaiserliche Canalamt in Kiel hatte eine Sammlung von Plänen, Photographien und Druckschriften, auf den Kaiser Wilhelm-Canal sich beziehend, zur Ausstellung gebracht. Der Gedanke einer Durchstechung der jütländischen Halbinsel zum Zwecke der Schaffung einer Verbindung zwischen der Ost- und der Nordsee ist schon im Mittelalter aufgetaucht. Drei von den im Laufe der Jahrhunderte aufgetauchten Entwürfe sind auch zur Ausführung gelangt, u. zw. 1391—1398 der Stecknitz-Canal und 1525 der bald wieder zerstörte Alster-Canal, beide von vornherein nur für die Binnenschiffahrt bestimmt, und endlich 1777 bis 1784 der Eider-Canal zwischen Holtenau und Tönning, der aber seiner geringen Tiefe, vielen Krümmungen und sechs Schleusen wegen auch nur in untergeordnetem Maße der Schiffahrt dienen konnte. Schon während der dänischen Herrschaft entstanden mehrfache Entwürfe zur Verbesserung dieser Wasserstraße; dann arbeitete 1864 Lentze ein Project für einen Nord-Ostsee-Canal aus. 1878 erhielt H. Dahlström die Bewilligung zur Vornahme technischer Vorarbeiten für einen Canal von Brunsbüttel über Rendsburg nach Kiel, die 1881 abgeschlossen wurden und im allgemeinen die Grundlage für die endliche Ausführung gebildet haben. Durch das Gesetz vom 16. Mai 1886 wurde der Bau eines für die Benutzung durch die deutsche Kriegsflotte geeigneten Schiffahrtscanales von der Elbemündung nach der Kieler Bucht sichergestellt, und am 3. Juni 1887 erfolgte die Grundsteinlegung; am 20. Juni 1895 fand dann die feierliche Eröffnung statt. Der Canal beginnt bei Brunsbüttelhafen an der Elbe, erreicht das Moorgebiet der Burg-Kudenseer Niederung, durchbricht bei Grünenthal die Wasserscheide zwischen Elbe und Eider, folgt der Gieselau, um hierauf die Haalerau, Luhnau und Jevenau zu durchsetzen, dann neben der Untereider einherzuziehen und mit südlicher Umgehung Rendsburgs die Obereider Seen zu erreichen; hierauf durchzieht er den östlichen Landstrich, wobei er den Eidercanal mehrfach schneidet, und mündet endlich bei Holtenau in den Kieler Hafen. Der 98.65 km lange Canal ist den größten Handels- und Seeschiffen zugänglich, da er 22 m Sohlenbreite und mindestens 9 m Wassertiefe unter Mittelwasser aufweist und nur an seinen Endpunkten mit Schleusen versehen ist. Bis 3 m über der Sohle ist er durch drei-, darüber auf 4 m Höhe durch zweifüßige Böschungen begrenzt, während die oberen Theile des Canalprofils verschieden ausgebildet sind. In Krümmungen von 1000—2500 m Halbmesser tritt eine Profilerweiterung ein. In je ungefähr 12 km Entfernung sind 7 Ausweichstellen mit 60 m Sohlenbreite und ungefähr 1000 m Länge angeordnet. Die Schleusen an beiden Mündungen sind als Doppelschleusen mit je zwei Durchfahrtsöffnungen eingerichtet, von denen jede 25 m Lichtweite und eine Kammer von 150 m nutzbarer Länge besitzt. An jedem ihrer beiden Häupter haben sie Fluth- und Ebethore. Die Wasserausgleichung erfolgt mittels Umläufen. In der Mitte jeder Schleuse sind noch je zwei Thorpaare als Sperrthore angeordnet, um das strömende Wasser im Canal aufzuhalten, und um unter ihrem Schutze in ruhigem Wasser die eigentlichen Schiffahrtsthore schließen zu können. Die Sperrthore bestehen des-

halb aus einem Rahmenwerk mit offenen Feldern, die durch bewegliche Schützen verschließbar sind. Alle Thore sind aus Eisen hergestellt und werden durch hydraulische Maschinen bewegt. Zur Verbindung des Canales mit der Untereider ist außerdem bei Rendsburg eine Schleuse von 12 m Weite und 68 m nutzbarer Kammerlänge angelegt. Zur Beleuchtung des Canales dienen 950 elektrische Glühlampen von 25 Normalkerzen, wobei in Holtenau und in Brunsbüttel je eine Betriebsanlage errichtet wurde, in denen je zwei Dampfmaschinen von je 250 PS Leistung bei 85 Umdrehungen in der Minute Aufstellung fanden, auf deren Kurbelwellen einphasige Wechselstrom-Motoren angeordnet sind. Die Gesamtkosten waren mit 156 Millionen Mark veranschlagt, und ist diese Bausumme auch eingehalten worden.

Durch Pläne und Ansichten waren die Arbeiten für den Königsberger Seecanal zur Darstellung gebracht. Königsberg wird jetzt durch eine Wasserstraße mit seinem Vorhafen Pillau und der Ostsee verbunden, welche durch den Unterlauf des Pregels, den nördlichen Theil des Frischen Haffs mit je einer auf 4 m Wassertiefe ausgebaggerten Rinne an seinem östlichen und westlichen Ende und das Pillauer Tief gebildet wird. Der Pregel weist 5–11 m und das Haff im mittleren Theile 5 m Wassertiefe auf, während der Schiffahrtsweg im Pillauer Tief und der Pillauer Hafen bis auf rund 7.5 m unter dem Mittelwasser ausgebaggert sind. Zudem treten im Winter im Haff zeitweise starke Eisschiebungen auf, welche die Schiffahrt erschweren. Das Bedürfnis nach Verbesserung des Wasserweges führte zunächst zum Versuche, die Haffrinnen tiefer auszubaggern, was aber wegen der rasch auftretenden starken Verschlickung sich als zwecklos erwies. So schrieb denn die Königsberger Kaufmannschaft einen Wettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für eine Wasserstraße zwischen Königsberg und Pillau aus, aus welchem Natus als Sieger hervorging. Seinem Entwurf schließt sich denn auch im allgemeinen die Ausführung an. Der 33 km lange Haffcanal führt, vom Pillauer Vorhafen ausgehend, am nördlichen Haffufer entlang bis zur Pregelmündung und benützt sodann auf rund 8 km Länge den Lauf des Pregels bei Königsberg. Ueber die Mündung des Canals bei Pillau ist noch nicht endgiltig entschieden. Wo er dem Ufer folgt, ist er südlich gegen das Haff durch einen in 72.25 m Abstand von der Canalachse geführten Damm abgeschlossen; in der Fischhausener Wiek ist er, soweit er durch flaches Wasser führt, beiderseits von Dämmen umgeben, welche jedoch auf 4 km Länge fehlen, damit die Wiek als Spülbecken für die Pillauer Tief auch weiterhin dienen kann. Die Dämme dienen zum Schutze gegen Versandung und Eisschiebungen; sie weisen gegenüber den am Ufer liegenden Fischerdörfern 30 m breite Bootsdurchlässe auf. Das Canalprofil hat in geraden Strecken 30 m Sohlenbreite, in Curven 40 m; in der nicht von Dämmen eingeschlossenen Strecke in der Wiek ist das Profil auf 75 m verbreitert. Die Sohle liegt 6.5 m unter Mittelwasser und ist im Sande von 2.5füßigen, im Schlick und in der Wiek mit 5füßigen Böschungen begrenzt. Zu beiden Seiten sind 2 m tiefe, in Geraden 25 m und in Curven 20 m breite Bankette für die Kleinschiffahrt hergestellt. Im Pregel sind statt Curven Wendebassins angeordnet. Im ganzen sind 33.6 km Dämme herzustellen. Sie bestehen aus zwei Reihen 4:1 geneigter Pfähle, die 80 cm über Mittelwasser vorragen und von Mitte zu Mitte 1.5 m von einander entfernt sind; hierauf wird eine dreifache Faschinenlage gebracht und der Zwischenraum zwischen den Pfahlreihen mit Steinen ausgefüllt. Als Stützpunkt für die Bauausführung sind an drei Stellen kleine Häfen angelegt, die als Material- und Arbeitsplätze sowie als Schutzhäfen für die Fahrzeuge dienen. Die Baukosten sind mit 12.3 Millionen Mark veranschlagt.

Sehr lehrreich und werthvoll war die Ausstellung der Bau-Deputation in Hamburg, welche sich auf die Hamburger Häfen und die Elbe bezog. Auf drei großen Kartenbildern war zunächst der Gesamtplan der Hamburger Häfen dargestellt, um neben ihrem heutigen Zustande zugleich eine Uebersicht über ihre Entwicklung im Laufe der letzten fünfzig Jahre zu geben. Der Plan, welcher den Zustand im Jahre 1854 darstellte, zeigte

das Fehlen von Ufermauern und von besonderen Hafenbecken für Seeschiffe; dieselben lagen noch ausschließlich auf dem freien Strom und wurden dort mit Dükdalben vertäut. Den Verkehr mit dem Lande vermittelten kleine Hafenfahrzeuge. Erst 1866 wurden das erste Hafenbecken und die erste moderne Ufermauer, Sandthorhafen und Sandthorquai, eröffnet. Der Plan des Zustandes von 1882 zeigte die seit 1866 hauptsächlich am nördlichen Ufer zahlreich entstandenen Ufermauern und Hafenbecken für Seeschiffe. 1882 begann die Schaffung eines Freihafens, wodurch auch die Ausstattung des südlichen Ufers mit größeren Hafenbecken und Ufermauern nöthig wurde. Der Plan von 1900 zeigte den heutigen Bestand. Innerhalb des Freihafengebietes sind zu unterscheiden: die Häfen für Seeschiffe mit ihren Ufermauern, die mit Schuppen, Kränen, Bahngleisen und Fahrstraßen ausgerüstet sind; die Flussschiffhäfen im Osten, die Canäle und die Freihafenspeicher im Norden und die Canäle und Gelände für Schiffswerften, Fabriken und industrielle Privatanlagen im Süden. Das für die Erweiterung vorgesehene Gebiet im Westen wird bereits zu großen Hafenanlagen umgebaut. Außerhalb des Freihafens befinden sich mehrere ältere Häfen und Liegeplätze für See- und Flussschiffe und für die vielen Hafentfahrzeuge; auch die Canäle und Fleete der Stadt bilden Bestandtheile des Hafens, da an ihnen viele Speicher und Fabriken liegen. Der Freihafenspeicher-Bezirk liegt zwischen der Elbe und der Stadt, von der er durch den 45 m breiten Zollcanal und den Binnenhafen getrennt ist, während er mit den Seehäfen in unmittelbarer Wasser-Verbindung steht. Heute hat er 154.000 m² Fläche, wird aber nach Ausbau der Wandrahm- und Ericus-Insel auf 189.000 m² vergrößert sein. Die Canäle haben bei mittlerem Niederwasser 2.25 m Tiefe. Jeder der 35 bis 190 m langen und 24 bis 28 m tiefen Speicher hat land- und wasserseitige Verbindungen. Durch drei Querschnitte von neueren Quaianlagen wurde die Entwicklung der für den Seeschiffsverkehr im Hamburger Hafen vorhandenen baulichen Einrichtungen dargestellt. Der Querschnitt des Versmann-Quais zeigte die ältere Anordnung mit wasserseitig offenem Schuppen, während derjenige des Asia-Quais breitere und allseitig geschlossene Schuppen aufwies; der O'Swald-Quai endlich zeigt nebst noch breiteren Schuppen größere Hafentiefen und elektrischen Betrieb der fahrbaren Kräne. Eine Karte der Elbe von Hamburg bis zur See stellte den Verbindungsweg der Hamburger Häfen mit dem Meere dar. Das Hamburger Staatsgebiet erstreckt sich bis Geesthacht, bis wohin sich die normale Gezeitenbewegung fortpflanzt; die Seeschiffahrt aber endet bei Hamburg. Unterhalb dieser Stadt liegen die preussischen Häfen Altona an der Norderelbe und Harburg an der Süderelbe, weiter abwärts Brunshausen als Rhede und Leichterort für die sehr tief gehenden neueren Seeschiffe; endlich an der Elbemündung Cuxhaven mit einem Noth- und Zufluchthafen und einem Fischerhafen. Auf drei Zeichnungen war die in Ausführung begriffene Correction der Elbe kurz unterhalb Hamburg von Altona bis Nienstedten dargestellt. Durch Herstellung eines Leitdammes vor Altona, durch den Ausbau von Buhnen und Paralleldämmen am anderen Ufer vor Park, Pagensand und Finkenwärder sowie durch Baggerungen und Anschüttungen wird das Fahrwasser begradigt und verbreitert, die unverhältnismäßig große Flussbreite im Interesse der Flussvertiefung beseitigt und der Altonaer Hafen vom Strom getrennt, vergrößert und verbessert; dieser Leitdamm gewährt dem Hafen Schutz zum ungestörten Betrieb und durchsetzt das frühere tiefe Fahrwasser, das Tiefen bis zu 11 m unter gewöhnlichem Niederwasser aufwies. Der Kern des Dammes ist eine Schüttung aus Baggersand, seine Böschungen sind aus ca. 150 m langen, 12 m breiten und 2 m dicken Senkstücken aus Buschwerk gebildet und mit Steinen beschüttet; die auf gewöhnlichem Hochwasser liegende Dammkrone ist von Niederwasser an auf rund 1.80 m Höhe aus Steinschüttung und Steinpflasterung hergestellt. Das Fahrwasser der Unterelbe wird mit 34 Leuchtfenern bezeichnet, von denen 23 als Leuchthürme und Leuchtbaken, 7 als Feuerschiffe und 4 als Leuchtbojen angeordnet sind. Unter den Leuchthürmen sind 9 als Leitfeuer mit je zwei Feuerthürmen eingerichtet. Der auf der Insel Neuwerk stehende

Leuchtturm wurde bereits zu Ende des XIII. Jahrhunderts erbaut. Bei Tage wird das Hauptfahrwasser außerdem durch 114 Bojen und eine kleine Anzahl fester Landmarken (Baaken) bezeichnet. Ausgestellt waren der aus Eisen hergestellte Leuchtturm auf Pagensand und der steinerne Leuchtturm auf dem Stadersand sowie der Wasserstandanzeiger in Brunshausen, welcher am Tage durch acht Telegraphenarme, bei Nacht durch acht Lichter den jeweiligen Wasserstand auf über 1 km Sichtweite anzeigt. Die acht Arme und Lichter werden selbstthätig durch einen Schwimmer eingestellt und zeigen dem Schiffer, ob er, je nach dem Tiefgang seines Schiffes, die Fahrt bis Hamburg fortsetzen kann oder auf der Brunshausener Rhede einen geeigneten Wasserstand abwarten muss.

Der Magistrat der Stadt Köln hatte eine Sammlung von Plänen, Zeichnungen und Photographien der Werft- und Hafenanlagen in Köln ausgestellt. Diese Anlagen nehmen auf dem linken Rheinufer eine 6.7 km lange Strecke ein. In dieser ganzen Ausdehnung bildet der freie Strom den Hafen, wozu als Hafenbecken noch der Rheinau-Hafen kommt. Weiters ist der Ausbau des linken Rheinufers stromabwärts bis zum Vororte Köln-Niehl sammt einer Hafenanlage daselbst in Aussicht genommen, was eine Gesamthafenlänge von 12 km zur Folge hätte. Auf der rechten Rheinseite ist eine 640 m lange Stromwerft hergestellt, deren Verbreiterung beabsichtigt wird. Hinter einem von Deutz stromaufwärts bis zum Vororte Poll bereits fertiggestellten Hochwasserdamm wird noch an dem Baue eines Handels- und Industriehafens gearbeitet, der für den Verkehr von Massengütern bestimmt ist. Nach Vollendung dieser Arbeiten werden die rechtsrheinischen Anlagen 3 km Länge besitzen. Der Haupthafenverkehr erstreckt sich auf die Strecke von der Mündung des Rheinau-Hafens aufwärts bis zum Vororte Bayenthal. Die hohe Stromwerft von der Spitze der Rheinau-Halbinsel bis zum Bayenthurm (Hansa-Werft) bildet in ihrem unteren Theil den Zollhafen, im oberen Theil die Werft für die Rhein-Seebote, weiter aufwärts schließt sich hieran bis zur neuen Umwallung die für den freien Verkehr bestimmte Lagerhaus-(Agrippina-) Werft. Die hafenseitige Werft der Rheinau-Halbinsel (Rheinau-Werft) dient dem Verkehr der Schiffahrtsgesellschaften und Spediteure. Am Zollhafen sind gebaut worden ein großes Lagerhaus von 122.80 m Länge und 20 m Breite mit zwei seitlich anschließenden überdachten Ladebühnen und insgesamt 13.000 m² Lagerfläche, zwei Zollhallen von je 90.8 m Länge und 20 m Breite mit zusammen 12.500 m² Lagerfläche. Am unteren Ende des Zollhafens befindet sich auf der Spitze der Rheinau-Halbinsel der Zollhof mit dem Hauptsteueramt und einem Dienstgebäude. An Rhein-Seeschuppen sind drei Gebäude von je 40 m und eines von 80 m Länge und je 20 m Breite vorhanden. Am unteren Ende der Agrippina-Werft befindet sich eine Werfthalle von 60 m Länge und 18.5 m Breite sowie ein anschließender geschlossener Schuppen von insgesamt 3300 m² Lagerfläche, am oberen Ende aber ein Privatlagerhaus von 60 m Länge und 24 m Breite; ein großes städtisches Lagerhaus wird baldigst erbaut werden. Die Rheinau-Werft ist mit sieben Schuppen von zusammen 420 m Länge und 9 m Breite ausgerüstet. Die Eisenbahnanlage des Hafens umfasst rund 18 km Geleise nebst 94 Weichen. Die linksrheinische Anlage weist 4525 m Werft mit senkrechter Mauer und 133.900 m² Fläche sowie 5330 m Werft mit Uferböschung und 188.950 m² Fläche, dabei eine Hafenfläche von 5.7 ha auf; der rechtsrheinische Theil dagegen besitzt 1515 m Werft mit senkrechter Wand und 55.500 m² Fläche, 2650 m Werft mit Uferböschung und 412.300 m² Fläche sowie eine Hafenfläche von 19.06 ha. Längs der linksrheinischen Werftanlagen zieht sich eine mit Promenade, Reitweg oder Gartenanlagen ausgestattete Uferstraße hin; auch der rechtsufrige Hafendamm soll als Fahrstraße ausgebildet werden. Die Kosten der bis jetzt ausgeführten Bauten mit Einschluss der Uferstraße belaufen sich auf 20 Millionen Mark.

Vom Senat der Stadt Bremen waren Zeichnungen und Pläne der Hafenanlagen in Bremen und Bremerhaven sowie der Weser-Correction zur Ausstellung

gebracht. Die Anlage in Bremen hat 2.4 ha nutzbare Wasserfläche, 3000 m nutzbare Uferlänge, eine Schuppenfläche von 74.000 m² und eine Lagerfläche in den Speichern von 170.000 m²; die Baukosten betragen 32 Millionen Mark. Die Häfen in Bremerhaven weisen zusammen 36.2 ha Wasserfläche, 6215 m nutzbare Uferlänge und 128.000 m² Schuppenfläche auf; die Baukosten beliefen sich auf 48.2 Millionen Mark. Die Correction der Unter- und Außenweser, welche 37.6 Millionen Mark an Kosten verursachte, hat folgende Erfolge aufzuweisen: Während im Jahre 1887 die nutzbare Fahrwassertiefe bis Bremen 2.75 m betrug, steigerte sich dieselbe bis 1899 auf 5.8 m und betrug im selben Jahre bis Bremerhaven 9 m.

Hier sei des Leuchtturmes auf dem Rothen-sande in der Nordsee Erwähnung gethan, der in offener See, 50 km von Bremerhaven entfernt, auf der Verbindungslinie nach Helgoland liegt und von der Gesellschaft Harkort von 1882—1885 ausgeführt wurde. Der Leuchtturm wurde mittels Druckluft bis zu 22 m Tiefe unter Niederwasser fundiert. Der Caisson wurde in Bremerhaven montiert, schwimmfähig gemacht, an die Baustelle geschleppt, dort versenkt und ausgemauert, wobei keinerlei Gerüste zur Anwendung kamen. Der Fundamentkörper hat 24 m Höhe und einen linsenförmigen, 115 m² großen Grundriss; der Thurm selbst ist 33 m hoch und im Grundriss kreisförmig; die Flanken sind leicht gekrümmt und kegelförmig; der Durchmesser beträgt am Fuße 10.3 m, in der Höhe des Wohnraumes 5.1 m, an der Laterne 3.3 m. Zur Herstellung dieses bemerkenswerthen Objectes sind 2800 m³ Beton und Mauerwerk und 500 t Metall nothwendig gewesen. Der Thurm ist mit elektrischem Lichte versehen, zu welchem Zwecke von der 17 km entfernten elektrischen Centrale auf Wangeroog ein Unterseekabel nach dem Rothen-sande verlegt werden musste.

Auf die ausgestellt gewesenen Pläne und Zeichnungen der Hafenanlagen in Kehl und der Rheinhäfen bei Mannheim und Ludwigshafen wollen wir nicht näher eingehen und nur einige Worte der Taucherglocke für das Trockendock im Kiel widmen, welche von Ph. Holzmann & Co. entworfen war. Diese zur Herstellung zweier Trockendocks von je 30 m Breite, 175 m Länge und 11 m Tiefe bei Mittelwasser verwendete Taucherglocke hat 14 m Breite, 42 m Länge und 2.5 m Höhe im Arbeitsraume. Sie wird auf einem Gerüste, das von 2 eisernen Prähmen getragen wird, aufgehängt und weist zwei Personen-, eine Betonier-, zwei Material- und Förderschleusen mit elektrischem Aufzuge, zwei elektrische Krane und zwei elektrisch betriebene Betonmischmaschinen auf, welche 400 m³ Beton in der Stunde herstellen.

Eine größere Entwässerungsanlage im Memel-Delta war seitens der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft in Berlin ausgestellt. Dieses Delta ist eine am Kurischen Haff gelegene sumpfige Niederung, welche von den beiden Memelarmen, Russ und Gilge, umschlossen erscheint. Die Flussläufe werden von Dämmen begleitet, die in jüngster Zeit durch einen dritten Damm, den Haffdeich, verbunden wurden, so dass hiedurch ein dreieckiges Gebiet von über 18.000 ha Größe gegen die Hochwässer der beiden Flussarme und des Haffs geschützt und das Memel-Delta in ein großes Becken verwandelt erscheint, innerhalb dessen man durch Anlage von Schöpfwerken die künstliche Vorfluth zu regeln vermag. Solcher Schöpfwerke sind sechs an den Kreuzungspunkten des Dammes mit größeren Nebenabflüssen der Memel vor ihrer Einmündung in das Haff errichtet worden. Jedes von ihnen besteht aus einem Schöpfgrad mit 28 Schaufeln und 8 m äußerem Durchmesser und wird durch einen Drehstrommotor angetrieben. Die Umdrehungszahl der Schöpfräder beträgt in der Minute rund 2.6. Der Strom wird in einer Centralstation bei Tramisken erzeugt, in der zwei Dampfdynamos mit der erforderlichen Kesselanlage aufgestellt sind, von denen jede bei 167 Umdrehungen in der Minute 240 PS zu leisten vermag; jede Dampfmaschine ist mit einer Drehstromdynamo für 5000 Volt Spannung direct gekuppelt.

Eine sehr lehrreiche und dem Fachmanne viel Interessantes darbietende Sammlung von Zeichnungen, Präparaten und Modellen

bezog sich auf den Dünenbau. Die Dünen der Nordsee, ebenso die Ostsee-Dünen in Mecklenburg und im größten Theile von Pommern sind befestigt; nur in Hinterpommern, auf der Frischen und Kurischen Nehrung finden sich noch nicht festgelegte Dünen. Der vom Meere ausgeworfene feine Sand bildet 30 bis 60 m hohe Hügel, die vom Winde landeinwärts getrieben werden. Diese gänzlich vegetationslosen Wanderdünen haben an der Luvseite Neigungen von etwa 1:8, an der Leeseite von 1:2, bei den Sturzdünen auch steilere; sie rücken durchschnittlich um 5 m im Jahre vor und überschütten Wälder und Ortschaften. Im Bereiche des Grundwassers lassen sie eine Ebene zurück, die den Raum zwischen Vordüne und Wanderdüne ausfüllt und eine sehr mannigfaltige, wenn auch kümmerliche Vegetation hervorbringt. Einzeln liegende Dünen werden allmählich durch Vorschieben ihrer Flügel zu halbmondförmigen Hakendünen; vereinigen sich unter weiterer Windwirkung die Flügel, so verflacht sich die Düne zu calottenförmiger Gestalt. Mit der Festlegung der Dünen begann man 1795 in Danzig. Die Rauheit des Klimas, die Winde und das Sandtreiben boten der Cultur große Schwierigkeiten dar, die aber mit Erfolg bekämpft wurden. Die jetzt übliche Vorgangsweise beginnt mit der Ausbildung der Vordüne unter Benützung von Strauchzäunen und Sandgras; wo starke Seewinde herrschen, wie an der Nordsee, muss die Vordüne durch Strandwerke und Buhnen gedeckt werden. Unter dem Schutze der Vordüne geht man dann an die Cultur der Binnendüne; in Ost- und Nordfriesland geschieht dies durch Sandgras und verwandte Pflanzen, da Aufforstungsversuche des Klimas und der heftigen Seewinde wegen erfolglos blieben. An der Ostsee gelangen die Aufforstungsarbeiten; man legte zuerst die Wanderdünen durch Sandgraspflanzungen in Netzen fest und bepflanzte dann die festgelegten Flächen mit gemeinen Kiefern, die man aus Samen in den feuchten Flächen zwischen Vor- und Wanderdüne zog, mittels Keilspaten entnahm und als Ballenpflanzen auf die hohen Dünen brachte. In Ostpreußen hat man später ein schnelleres Culturverfahren gefunden, das die Festlegung des Dünenandes mit der Aufforstung durch Anwendung des Bestecks und des Pflanzens der Kiefern mit entblößter Wurzel verbindet. Man besteckt nämlich die Flächen in Längs- und Querreihen von 4 m Entfernung mit Reisig oder Rohr von 50—60 cm Länge, wobei alle 28 m Wege frei gelassen werden; dieses 40 cm über den Dünenand vorragende Besteck genügt zur Beruhigung des Sandfluges. Im Herbst desselben Jahres werden in dem Dünenande 1 m von einander Pflanzplätze hergestellt und in die Löcher geringe Mengen besseren Bodens eingebracht, mit Dünenand bedeckt und überwintern gelassen. Im Frühjahr darauf werden auf jeden Pflanzplatz vier Kieferpflänzchen eingestellt; hiezu wählt man an Stellen, die dem Sandtreiben und den Seewinden am meisten ausgesetzt sind, also auf einem Streifen von 100 m Breite an der Seeseite und an allen nach der See gerichteten Hängen, die Bergkiefer, im übrigen die gemeine Kiefer; beide Arten werden zweijährig in Keilspalten gesetzt. Um sie gegen das Peitschen des Sandes zu schützen, bringt man sofort nach dem Pflanzen eine Deckung durch kleingehacktes Kiefernreisig sparsam auf. Auch die Wege werden durch Deckreisig gegen Auswehen geschützt; später werden sie mit Kiefern im Keilspalt unter Beigabe von Dungerde in 1 m Verband gefüllt und nur jeder fünfte als Brandschutzweg von der Cultur freigelassen und durch eine schwache Lehmdecke befestigt. Die tiefen und feuchten Stellen zwischen Vor- und Wanderdüne werden mit Erlen und Birken, die trockenen mit Kiefern bepflanzt. Wo die Cultur eine unbefestigte Wanderdüne berührt, werden Schutzstreifen aus Sandgras oder Rohrbesteck angelegt, um die Ueber-schüttung durch Dünenand zu verhüten. Die Sandgraspflanzung in den Vordünen kostet Mk. 220 pro Hektar, die Befestigung der Dünen durch Besteck und Aufforstung erforderte zuerst Mk. 1620 pro Hektar, durch verschiedene Verbesserungen gelang es aber, diese Kosten bis auf Mk. 690 pro Hektar zu verringern.

Nicht minder wichtig erscheint die auf das Eisbrechwesen bezughabende Ausstellung. Von den Flüssen des Deutschen Reiches eignet sich die Memel nicht zur Ausführung größerer

Eisbrecharbeiten, da das Kurische Haff, in welches sie mündet im Winter und oft weit bis ins Frühjahr hinein mit einer starken Eiskecke versehen ist, das künstlich gebrochene Eis also jeglicher Vorfluth entbehren würde. Nur vereinzelte Eisstopfungen mit anschließenden ausgedehnten offenen Stellen sind bisweilen zum Zwecke der Wasserspiegelsenkung mit Pulver gesprengt worden. Zur möglichststen Freihaltung des Pregels und zur Verringerung der Eissperren zwischen Königsberg und Pillau ist seit 1885 der Eisbrechdampfer „Königsberg“ mit zufriedenstellendem Erfolge in Verwendung. Den Pillauer Hafen halten Schleppschiffe offen. An der Weichsel, welche oft Kerneis von 30—70 cm Stärke und darunter mehrere Meter starkes Packeis aufweist, treten häufig Aufthürmungen mächtiger Stopfungen auf, die man sich seit etwa 50 Jahren vor Eintritt des Eisganges zu beseitigen bemüht. Der künstliche Eisaufbruch beginnt an der Mündung, um Vorfluth zu schaffen. Anfangs benützte man nur Pulver zum Sprengen. Seit 1880/81 aber wurde eine Reihe von Eisbrechdampfern in Dienst gestellt, die durch Auflaufen und Zerdrücken des Eises durch ihr Gewicht arbeiten. Der Danziger Hafen wird gleichfalls durch einen Eisbrechdampfer zwischen der Stadt und Neufahrwasser offen gehalten. Auch die Schiffahrtsrinnen zwischen Stettin und Swinemünde und zwischen Lübeck und Travemünde werden im Winter ständig von Eisbrechern durchfahren, um die Schiffahrtssperren möglichst einzuschränken; 1878/79 versuchte man zuerst, die Wasserstraße von Lübeck zur Ostsee durch Eisbrecher freizuhalten; 1888/89 wurden die beiden ersten Eisbrechdampfer in Stettin in Dienst gestellt. Den Kieler Hafen halten die Postdampfer, die Fährschiffe und die Fahrzeuge der Marine offen. Der Kaiser Wilhelm-Canal wird durch zwei Bug-sierdampfer und zwei größere Dampfer von Holtenau und Brunsbüttelhafen freigeeist. Im Flensburger Hafen arbeitet neuestens eine Patent-Eisbrech-Schutzvorrichtung, die jedem Dampfer vorgelegt werden kann und das stärkste Eis bricht. Die Elbe bietet wegen der Gezeitenwirkung im Unterlauf große Schwierigkeiten in Bezug auf ihre Freihaltung von Eisversetzungen dar. Früher nahm man Sprengungen mit Pulver vor; aber schon 1871 wurde der erste Eisbrecher in Dienst gestellt, dem seither viele andere gefolgt sind, die theils auf das Eis auflaufend, theils gegen dasselbe stoßend arbeiten. Auch die Weser steht unter der Einwirkung von Ebbe und Fluth und bietet dem Eisbrechwesen gleiche Verhältnisse dar; auf ihr kamen die ersten Eisbrechdampfer 1880 zur Verwendung. Auf dem Rhein sind nur ausnahmsweise Eissprengungen mit Eisäxten und unter Anwendung von Pulver und Dynamit vorgenommen worden, da die eigenartigen Verhältnisse hiefür keinen günstigen Boden bieten.

Die wirtschaftlich richtige Ausführung wasserbaulicher Arbeiten setzt die Benützung sorgfältiger Aufnahmen voraus, und lassen sich Irrthümer und unnütze Kosten nur vermeiden, wenn die Projectsentwürfe auf der Grundlage verlässlicher Nivellements und Wasserstandsbeobachtungen aufgebaut sind. In Erkenntnis der Wichtigkeit dieser für Stromregulierungen, Canalbauten, Dammherstellungen u. s. w. unentbehrlichen Grundlagen hat das kgl. preussische Ministerium für öffentliche Arbeiten 1891 ein Bureau für die Hauptnivellements und Wasserstandsbeobachtungen ins Leben gerufen. Von demselben sind bereits mehr als 12.000 km solcher Stromnivellements erster Ordnung durchgeführt worden. Die Genauigkeit dieser Arbeiten ist eine so große, dass der mittlere Fehler für den Höhenunterschied zweier 1 km von einander entfernter Punkte nur etwa 0.8 mm beträgt. Dem Bureau obliegt auch die wissenschaftliche Ueberwachung von etwa 900 Pegelstationen, von denen etwa 90 mit selbstregistrierenden Apparaten, u. zw. fast ausschließlich des Systemes Seibt-Fuess, ausgerüstet sind. Sämmtliche Pegel sind nivellitisch festgelegt, um ihre normale Lage zu sichern. Alljährlich mindestens einmal wird jeder Pegel einer besonderen mit Millimeter-Genauigkeit auszuführenden nivellitischen Revision unterzogen. Die Seibt-Fuess'schen Apparate dienen zur Orts- und zur Fernbeobachtung, bezw. zur selbstthätigen Aufzeichnung der Wasserstände an Flüssen und Meeresküsten. Sämmtliche selbstregistrierenden Apparate sind mit Vorrichtungen

zur mathematisch-mechanischen Controle der Wasserstandsaufzeichnungen ohne Zuhilfenahme eines Scalenpegels versehen und haben Einrichtungen, welche den Einfluss der Größenveränderung der für die Aufzeichnungen verwendeten Papierbögen auf die diesen zu entnehmenden Abscissen und Ordinaten unschädlich machen. Den Pegelapparaten, bei welchen die Uebertragung des Wasserstandswechsels auf das Quecksilbermanometer durch Druckluft erfolgt, ist eine Compensationseinrichtung gegeben, welche den schädlichen Einwirkungen begegnet, welche durch die Ausdehnung und Zusammendrückung der Luft bei Temperaturwechsel und bei wechselndem Wasserstande auf die Ablesungen am Manometer ausgeübt werden.

Seit Ende der Achtzigerjahre sind wiederholt größere Theile des preußischen Staatsgebietes durch schwere Hochwasserschäden heimgesucht worden. Es tauchte nun die Ansicht auf, das bei der Regulierung und Canalisierung der Flüsse bislang befolgte System verursache die Hebung der Hochwasserspiegel und damit die Vergrößerung der Hochwassergefahr. Nachdem schon vorher seitens des Deutschen Reiches zur Untersuchung der Ursachen der anfangs der Achtzigerjahre wiederholt eingetretenen Ueberschwemmungen des Rheingebietes eine Commission eingesetzt worden war, berief auch Preußen im Jahre 1892 einen Ausschuss zur Untersuchung der Wasserverhältnisse in den der Ueberschwemmungsgefahr besonders ausgesetzten Flussgebieten, dem ein eigenes Bureau beigegeben wurde, das die Agenden des bei uns und anderwärts bestehenden hydrographischen Centralbureaus in der Hauptsache besorgt. Der Ausschuss bereiste 1892—1896 die Flussgebiete der Memel, der Weichsel, der Oder und der Elbe und vernahm die Stromrainer. Hierauf veröffentlichte er ein eingehendes Gutachten über die Frage nach den Ursachen der Ueberschwemmungen und nach dem Einflusse der Regulierungsarbeiten auf die Steigerung der Hochwassergefahr. Da inzwischen das ihm beigegebene Bureau eine gründliche Darstellung der hydrographischen, wasserwirtschaftlichen und wasserrechtlichen Verhältnisse des Oderstromgebietes ausgearbeitet hatte, gieng der Ausschuss nach neuerlicher Bereisung des Gebietes daran, 1898 die Frage nach den Vorkehrungen zur Vorbeugung gegenüber der Hochwassergefahr für die Oder zu beantworten. In ähnlicher Weise erschien auch

1898 eine Darstellung der Verhältnisse für das Elbestromgebiet und 1899 die Beantwortung der eben erwähnten Frage auch für dieses Gebiet. Seit 1892 wird auch alljährlich ein Hydrologischer Jahresbericht von der Elbe herausgegeben. Endlich ist 1899 die Darstellung der maßgebenden Verhältnisse für die Gebiete des Memel-, Pregel- und Weichselstromes ausgearbeitet und veröffentlicht worden. Für diese Werke war die Herstellung genauer Höhenschichtenkarten zur Untersuchung der Gestalt des Gewässernetzes und der Flussgerinne nothwendig erschienen, gleichwie die Anfertigung hydrographischer Karten mit Zeichnung der Wasserläufe und Wasserscheiden. Diese Karten sind dann unter Einfügung der noch nicht behandelten Stromgebiete zu einer Höhenschichtenkarte der norddeutschen Stromgebiete vereinigt worden, die in Paris nebst einem im gleichen Maßstabe von 1 : 1,000.000 ausgeführten trefflichen Relief zu sehen war.

Zum Schlusse sei noch Erwähnung gethan einer Karte der deutschen Wasserstraßen, welche den Umfang derselben im Jahre 1895 darstellte. Daraus ließ sich erkennen, dass damals der weitaus größte Theil des deutschen Wasserstraßen-Verkehrs sich auf den großen Strömen und nur in verhältnismäßig geringem Maße auf den schiffbaren Nebenflüssen und auf Canälen abwickelte. In den Jahren 1875—1895 waren nur wenige künstliche Wasserstraßen von größerer Bedeutung entstanden. Allerdings sind in diesem Zeitraume ohne die Moorcanäle 206 neue Canäle, Durchstiche u. s. w. hergestellt, ferner 574 km Flusstrecken mit Schleusen versehen und canalisiert worden, es haben jedoch hievon nur die 36 km lange Canalisierung des Mains von der Mündung bis Frankfurt, der 87 km lange Oder-Spree-Canal und die 18 km lange Spree-Canalisierung von Spandau bis zum Mühlendamm für den großen Verkehr nennenswerte Bedeutung. Man konnte sonach die Länge der für den Schiffsverkehrsverkehr in Betracht kommenden deutschen Binnenwasserstraßen mit Ausnahme der Moorcanäle, des Kaiser Wilhelm-Canales sowie der auch für die Seeschifffahrt benutzbaren Flussmündungen und Tiefe im Jahre 1895 mit rund 10.000 km annehmen.

(Fortsetzung folgt.)

Wasserkraftanlage für das Elektrizitätswerk Wels.

Mit der im Jänner 1901 erfolgten Eröffnung des Elektrizitätswerkes Wels wurde ein erfreulicher Schritt weiter gethan zur Ausnützung der in Oesterreich so reichlich vorhandenen Wasserkräfte. Das Werk hat es sich zur Aufgabe gestellt, die emporblühende, fortschrittliche Stadt Wels mit Kraft und Licht zu versehen. Außerdem ist es möglich, den am Welser Mühlbach gelegenen 48 Werken, welche infolge Erweiterungen und Vergrößerungen mehr Kraft benöthigen, als durch Ausnützung des Mühlbaches zu erreichen war, unter günstigen Verhältnissen elektrischen Strom zu überlassen. Das Zustandekommen dieser immerhin ziemlich bedeutenden Anlage von 1500 PS wurde auch wesentlich durch den Umstand gefördert, dass die sonst gewöhnlich kostspielige Wehranlage in diesem Falle beinahe ganz entfiel und an dem bereits bestehenden Betonwehr nur kleinere Reconstructionen vorgenommen werden mussten.

Die Wehranlage, das sogenannte Welser Traunwehr (Fig. 1), liegt an

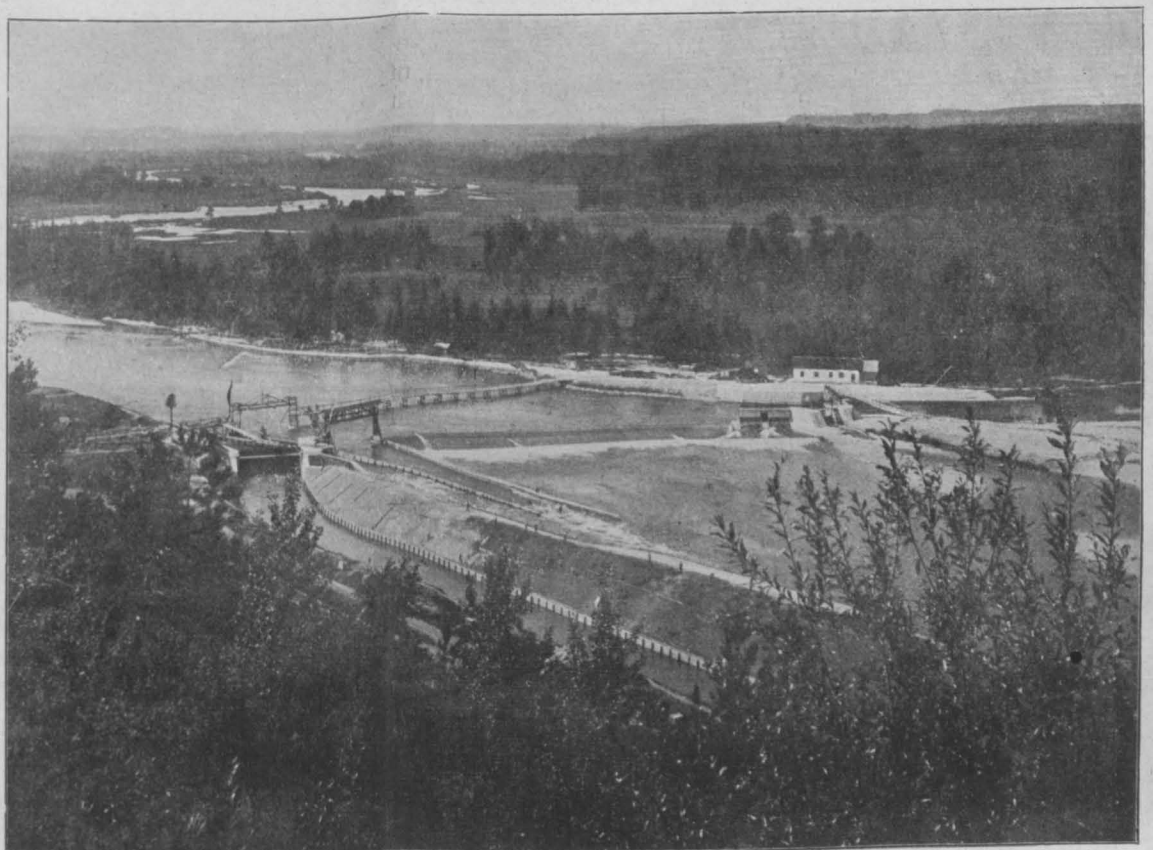


Fig. 1. Welser Traunwehr.

der Traun circa 4 km von Wels flussaufwärts und dürfte aus den Römerzeiten herkommen. Allerdings fehlen infolge des Brandes des Welser Archives [1648] nähere Daten; in der ältesten noch vorhandenen diesbezüglichen Urkunde aus Maria Theresiens Zeiten wird das Wehr als seit Menschengedenken vorhanden bezeichnet; es hatte wie heute den Zweck, dem Welser Mühlbach, dem längsten Werksanale Oesterreichs (ca. 36 km), das nöthige Wasser (gegenwärtig 8 m^3 per Secunde) zuzuführen. Die ersten Ausführungen wurden im Laufe der Zeit durch Steinkästen ersetzt. Durch das Hochwasser im Herbst 1897 wurden diese Einbauten auf $\frac{2}{3}$ ihrer 94 m messenden Länge weggerissen und unter mannigfachen Schwierigkeiten durch ein Betonwehr ersetzt; dasselbe wurde wegen des bedeutenden Traungeschiebes mit einer Bedielung versehen. Dem neuen Wehrtheile bot sich bald, $1\frac{1}{2}$ Jahre nach seiner Ersterung, Gelegenheit, eine gewaltige Probe seiner Widerstandskraft abzulegen; es bestand das bisher größte Hochwasser 1899 ohne jeden Schaden, allein die Traun hatte sich in das linke Ufer circa 40 m tief eingerissen, den Einlass für den Welser Mühlbach demoliert und sich so ein neues hindernisfreies Bett geschaffen. Unmittelbar nach diesem Hochwasser wurde mit dem Bau der Wasserkraftanlage für das Elektrizitätswerk, sowie mit dem eines neuen Mühlbach-Einlasses begonnen. Die völlig eisfreie Traun führt an dieser Stelle bei niedrigstem Wasserstande 44 m^3 per Secunde. Hievon entnimmt der Welser Mühlbach 8 m^3 , bzw. ist berechtigt zur Entnahme von 12 m^3 , das Elektrizitätswerk 20 m^3 . Der Rest musste der Floßschiffahrt belassen werden. Die Schiffahrt mit den Plätten der Salzhandels-gesellschaft kommt hier nicht in Betracht, da ihre Trauner nur bei Klauswasser verkehren, welches durch Ablassen des Traunsees herbeigeführt wird. Bei höchstem Wasserstande führte die Traun 1899 gegen $2500 \text{ m}^3/\text{Sec}$.

In Fig. 2 ist am linken Ufer der neue Einlass für den Welser Mühlbach ersichtlich, der wegen der ungünstig schrägen Lage des Wehres zum Stromstrich in einer sehr kräftigen Form in Beton und Eisen erbaut wurde. Derselbe, sowie das ganze Wehr ist in Schlier fundiert und durch eingerammte Eisenbahnschienen und Träger auf demselben fixiert; dieser Bau selbst wurde ohne jede Wasserhaltung durchgeführt. Um ein neuerliches Einreißen zu verhindern, wurde an dieser Stelle das linke Ufer der Traun von Seite des k. k. Wasserbauärs durch incrustierte Faschinenwerke geschützt. Dem rechten Ufer zu befindet

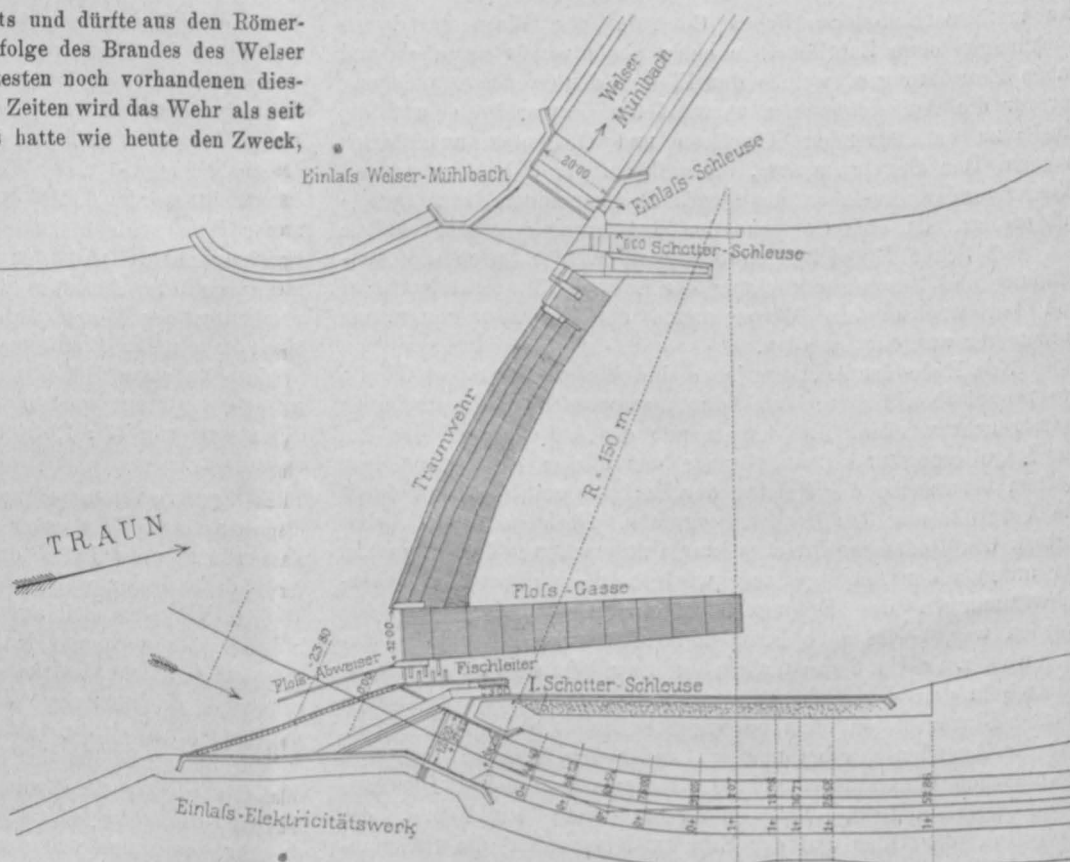


Fig. 2. Situation, 1:200.



Fig. 3. Oberwassergraben und Betoneisenbrücke, System Wayss.

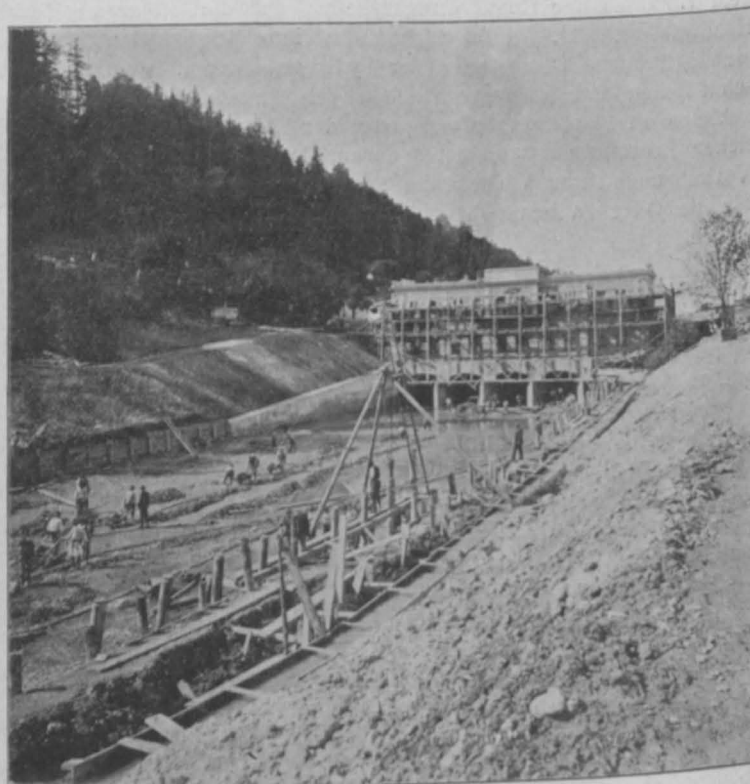


Fig. 4. Turbinenhaus.

sich zunächst die 12 m breite Floßgasse mit ihrer parabelförmig gestalteten Sohle. Um bei kleinem Wasserstande oder eingestellter Schiffahrt die Floßgasse schließen zu können, wurde ein elektrisch betriebenes 60 cm hohes Schleusenthor eingebaut. Anschließend an die Floßgasse befindet sich eine Fischleiter und der Einlass für das Elektrizitätswerk. Letzterer besteht aus einer 60 m langen Trompete, aus einer 3 m breiten Schotter-schleuse und aus 5 Einlassschleusen von zusammen 12 m Breite. An den Einlass schließt sich ein 2.4 km langer Oberwasser-Graben an, wovon speciell der erste Theil in einem bis 12 m

tiefen Einschnitt gelegen ist. Das Profil desselben, welches in Fig. 3 ersichtlich ist, hat an der Wasseroberfläche eine Breite von 12.25 m; die seitliche Begrenzung besteht aus 1.8 m hohen unter $\frac{1}{10}$ geböschten Pilotenwänden. Die normale Wassertiefe beträgt 2.5 m. Bei 20 m³ Normalwasser konnte ein Gefälle von 7.0 m erzielt werden.

Um eine constante Nutzleistung zu erreichen, wurde das Sohlengefälle (0.325‰) und das Querprofil so gewählt, dass noch bei einem Wasserstande von 1 m über Aufsatzhöhe, d. i. 1.19 m über Wehrhöhe der Betrieb ohne Kraftverlust aufrecht erhalten werden kann, da die Turbinen imstande sind, die dem kleineren Nutzgefälle entsprechende größere Wassermenge zu consumieren. Bei Km. 0.6 ist außer einer 600 m langen Trausicherung (theils Betonmauer, theils Steinwurf) eine zweite Schotterablasschleuse eingebaut. Unmittelbar vor dem Turbinenhaus ist der Oberwassergraben durch eine Betoneisenbrücke, System G. A. Wayß & Co., von 14 m Spannweite überbrückt. (Fig. 3.)

Das Turbinenhaus (Fig. 4), respective die elektrische Centrale besteht der Hauptsache nach aus einem Leerlauf, der sich in der Mitte des Gebäudes befindet, an dem sich rechts und links je zwei Turbinenkammern anschließen. In jeder Kammer befindet sich eine Francis-Horizontal-Turbine mit vier Laufrädern und zwei Saugern, mit welchen durch directe Lederkupplung je ein Drehstromgenerator und je eine Erregermaschine direct verbunden sind. An das Turbinenhaus schließt sich

ein 250 m langer, 26 m breiter Unterwasser-Graben an, der gegen die Traun durch einen 12 m breiten Damm geschützt wurde. Der Bau wurde am 10. November 1899 begonnen und am 24. August 1900 konnte bereits das erstmalig Wasser eingelassen werden. Die Anlage erforderte circa 8000 m³ Beton und eine Materialbewegung von 193.317 m³, wovon circa 86.000 m³ Schlier, durchwegs durch Sprengung gewonnen werden mussten. Hiefür waren 155.000 Arbeiter-Tagschichten erforderlich, welche durch zwei Locomotiven, fünf Locomobilen mit 51 PS, einen Dampfbagger und entsprechende Betonmischmaschinen und Centrifugalpumpen unterstützt wurden.

Um das Zustandekommen dieses Werkes haben sich außer dem Herrn Ober-Ingenieur Ebersberg als Verfasser des ersten Projectes, die Oesterreichische Union-Elektricitäts-Gesellschaft als Bauherr, besonders die Firma G. A. Wayss & Co. für den Wasserbau und die Firma Ganz & Co. für die Turbinenanlage verdient gemacht. Nur durch das gemeinsame Streben aller konnte diese freudig zu begrüßende mächtige Stütze der heimischen Industrie als ein den Anforderungen der Neuzeit entsprechendes Werk in äußerst kurzer Zeit trotz der relativ ungünstigen Wasserstandsverhältnisse im Winter 1899/1900 nach einer Bauzeit von vier Winter- und fünf Sommermonaten dem Betriebe übergeben werden.

Wien, 22. März 1901.

Raimund Janesch.

Der Verkehr auf der Pariser Stadtbahn.

Ueber die Anlage der am 19. Juli v. J. eröffneten Theilstrecke der Pariser Stadtbahn von der Porte de Vincennes zur Porte Maillot (10.6 km lang) mit den Abzweigungen von der Place de l'Etoile zum Trocadero (1.8 km) und zur Porte Dauphine (1.6 km) wurde bereits in der „Zeitschrift“ berichtet.*) Wir möchten als Anhang hiezu einige Daten über den Verkehr auf dieser Linie und deren Rentabilität bringen, um einen Vergleich mit den Verhältnissen auf der Wiener Stadtbahn ziehen zu können.

Es dürfte aus früheren Berichten noch erinnerlich sein, dass die Stadt Paris den gesamten Unterbau der Bahn auf eigene Kosten herstellt, während der Oberbau, die elektrischen Leitungen und Signale, sowie die Anlagen für die Erzeugung der elektromotorischen Kraft von der betriebführenden Gesellschaft, der Compagnie générale de traction, beizustellen sind. Behufs Verzinsung und Amortisierung des in der Bahnanlage investierten Anlagecapitals binnen 65 Jahren erhält die Stadt Paris 33% der Brutto-Einnahmen. Die Kosten dieser ersten Theilstrecke belaufen sich nun für die Stadt — nach der bisher aufgestellten Roh-Abrechnung — auf 36.9 Millionen Francs, wovon circa 5 Millionen auf Verlegung von Canälen und Wasserleitungen etc., 26.4 Millionen auf den durch Unternehmer ausgeführten Bahnbau, 4.1 Millionen auf Unvorhergesehenes und 1.4 Millionen auf Bauleitung und Ueberwachung entfallen. Die Kosten der von der betriebführenden Gesellschaft herzustellenden Anlagen sind uns nicht bekannt geworden.

Auf dieser Theilstrecke wurden nun in der Decade vom 21. bis 30. April l. J. 1,453,929 Personen befördert und eine Einnahme von Frs. 251,394 erzielt. Die Gesamteinnahmen vom 1. Jänner bis 30. April 1901 betrugen Frs. 2,690,344. Der Antheil der Stadt beträgt sonach für diese Zeit von vier Monaten circa Frs. 887,000 oder auf ein Jahr umgerechnet 2.66 Millionen Francs, was einer mehr als 70%igen Verzinsung des Anlagecapitals entspricht.

Wenn man in Betracht zieht, dass circa 950‰ des vorerwähnten Verkehrs auf die 10.6 km lange Hauptlinie entfallen, so ergibt sich für dieselbe eine Frequenz von 4.2 Millionen Personen per Kilometer und Jahr, während der Rentabilitätsberechnung für das ganze Netz nur eine Frequenz von 2—3 Millionen zugrunde gelegt wurde.

Die Durchschnitts-Einnahme per Fahrgast berechnet sich mit 17.3 Cents.; die Betriebskosten sollen sich nach den uns zugekommenen Mittheilungen auf 40% der Brutto-Einnahmen stellen; es blieben sonach — nach Abzug des Antheils der Stadt — für die betriebführende Gesellschaft noch 27% als Reinertrag über. Dieselbe hofft durch

Anlage einer neuen Kraftstation in Asnières (mit Dreiphasenstrom) die Betriebskosten noch weiter herabdrücken zu können.

Die Züge der Pariser Stadtbahn bestehen normal aus einem Motorwagen und zwei bis drei Anhängewagen mit je 30 Sitzplätzen. Die Wagen haben auf jeder Längsseite 2 Thüren, von denen eine als Eingang und eine als Ausgang benützt wird.

Wenn wir den vorstehenden Verkehrsdaten die Ergebnisse auf der Wiener Stadtbahn im Jahre 1900 entgegenhalten, so ergibt sich Folgendes:

Die Gesamtzahl der Reisenden auf der Wiener Stadtbahn (30.1 km lang) belief sich im Jahre 1900 auf 28,245,436, somit per Kilometer auf 930.000; die Gesamt-Einnahmen betrugen K 4,681,520, somit per Fahrgast rund 17 Heller, die Betriebsausgaben 4,833,200 K; die Ausgaben überstiegen sonach die Einnahmen um 151,680 K, d. h. die Betriebskosten betrugen ca. 103% der Einnahmen, gegen 40% in Paris. Bei der Berechnung der Kilometer-Frequenz muss allerdings in Betracht gezogen werden, dass hiebei auch die 9.6 km lange Vorortelinie, die kaum als Stadtbahnlinie bezeichnet werden kann, mitgerechnet ist; aber selbst nach Ausscheidung dieser Strecke dürfte die Kilometer-Frequenz kaum mehr als 1.2 Millionen betragen haben — gegen 4.2 Millionen auf der Hauptstrecke der Pariser Stadtbahn.

Stellt man einen Vergleich der Maximal-Tagesfrequenz an, so zeigt sich, dass in Paris am 21. April 1901, einem der stärksten Tage dieses Monats, auf der 13.9 km langen Strecke rund 185.000 Personen befördert werden mussten, somit 13.300 per Kilometer, während die stärkste Tagesfrequenz auf der Wiener Stadtbahn im Jahre 1900 mit 292.000 Personen, somit 9700 per Kilometer angegeben sind. Da bei diesem Vergleiche für beide Stadtbahnen auch die schlechten Linien mitgerechnet sind, welche hier wie dort circa 300‰ der Länge betragen, so dürfte das Verhältnis auch für die stark befahrenen Strecken Gültigkeit behalten.

Wir wollten mit dem vorstehenden Vergleiche nur darlegen, dass die von einigen Seiten ausgesprochene Befürchtung, die Bewältigung eines Massenverkehrs, wie er an Sonntagen auf der Stadtbahn vorkommt, sei mit der elektrischen Kraft nicht durchführbar — keine Berechtigung haben dürfte, und dass es sich sonach mit Rücksicht auf die bedeutend geringeren Betriebskosten empfehlen wird, die Frage der Einführung des elektrischen Betriebes auf der Wiener Stadtbahn, welche seit längerer Zeit studiert wird, eifrig und mit Beschleunigung weiter zu verfolgen.

*) Siehe „Zeitschrift“ 1900, Nr. 35.

Wasserversorgung der Coalgardie-Goldfelder in Australien.

Von Hugo Friebe, Ober-Ingenieur der ungar. Staatsbahnen.

(Aus der „Zeitschrift des Ungarischen Ingenieur- und Architekten-Vereines“.)

Die Coalgardie-Goldfelder sind die volkreichsten Golddistricte Australiens (circa 40.000 Insassen); die Gegend ist jedoch sehr wasserarm, da die jährliche Regenmenge nur 125 mm beträgt; deshalb beschloss die Regierung der West-Staaten, eine Wasserleitung zu erbauen. Für diesen Zweck wurde in dem Strandgebirge Darling, welches sich bis zum Indischen Ocean erstreckt, nahe der Stadt Perth im Helena-Flussgebiete ein 21.000.000 m³ fassendes natürliches Staubecken hergestellt, von wo aus das Wasser nach der in einer Entfernung von 530 km liegenden Stadt Coalgardie und den Goldminen geleitet wird.

Im Darling-Gebirge selbst beträgt die jährliche Regenmenge 750 mm, welche nahezu innerhalb dreier Monate sich ansammelt. Die Wasserleitungs-Anlage wurde für einen täglichen Bedarf von 25.800 m³ erbaut, das ist ein jährlicher Gesamtbedarf von circa 9.500.000 m³, und zwar wurde für die 40.000 Einwohner der Stadt Coalgardie täglich 2400 m³ oder jährlich 876.000 m³, für die Goldminen-Werke 8.400.600 m³ und für die Eisenbahn Coalgardie-Perth 220.000 m³ gerechnet. Das Staubecken wurde jedoch vorläufig für eine jährliche Wasserlieferung von 14.000.000 m³ erbaut.

Das Hauptleitungsrohr wurde entlang der Eisenbahnlinie Coalgardie-Perth gelegt, um die Verlegung der Rohre, Errichtung der Pumpstationen, Transport der Baumaterialien und Arbeiter möglichst billig bewerkstelligen zu können. Das Hauptleitungsrohr geht vom Staubecken im Darling-Gebirge aus und mündet in ein für dreitägigen Wasserbedarf erbautes Reservoir, welches auf dem bei der Stadt Coalgardie gelegenen Berge Bourges gelegen ist. Die Länge der Hauptrohrleitung vom Staubecken bis zum Reservoir am Bourges beträgt 530 km. Entlang dieser Rohrleitung wurden acht Pumpstationen errichtet mit je drei Pumpen (eine in Reserve) und einem Reservoir. Die Höhe, auf welche das Wasser befördert wird, beträgt 411 m.

Von besonderem Interesse ist die eigenthümliche Bauart des Hauptleitungsrohres, welches nach System Ferguson aus Stahlblechen ohne Nietnaht hergestellt wurde. Die einzelnen Rohrtrums werden, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, von zwei halbkreisförmig gebogenen Stahlblechen gebildet, indem in die Längsfugen I-förmige Stahlschienen eingeführt werden (Fig. 2), deren Schenkel mittels hydraulischer Pressen auf die gestauchten Ränder der Bleche im kalten Zustande niedergedrückt werden. (Fig. 3.) Das Stauchen der Blechränder geschieht im warmen Zustande ebenfalls mit hydraulischen Pressen. Der innere Durchmesser des Hauptrohres beträgt 762 mm, die Bleche, resp. die einzelnen Rohrtrums sind 8534 mm lang und die Blechstärke beträgt 6-35 mm. Die Querschnitte werden mittels 203 mm breiter, geschweißter, flusseiserner Laschen (Fig. 4) verbunden, durch Hanf abgedichtet und mit Blei vergossen. Die einzelnen Rohrtrums werden vor ihrer Verwendung auf einen inneren Druck von 27 Atm. erprobt und dann mit einem Gemisch von Trinidad-Asphalt und Creosotöl gestrichen. Die Rohre, System Fer-

guson, sind wesentlich leichter als Gusseisenrohre gleichen Durchmessers und etwas leichter als genietete Rohre. Bei den durch die Behörden durchgeführten Proben wurde festgestellt, dass die Festigkeit an den Verbindungsstellen um 25-29% größer ist als im Vollbleche.

Der Reibungswiderstand ist bei diesen Rohren ebenfalls geringer als bei anders construierten.

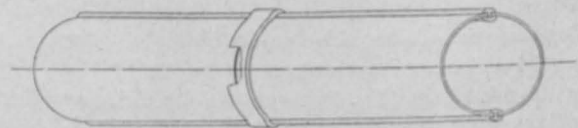


Fig. 1.

Die Herstellung der Rohre ist eine sehr rasche; ein Rohrstück von 8400 mm Länge und 700 mm Durchmesser wird mittels der Ferguson'schen hydraulischen Presse in 20 Minuten hergestellt.

Wegen des geringeren Gewichtes stellen sich auch die Kosten des Transportes und der Verlegung niedriger als bei Gusseisen-Rohren gleichen Durchmessers.

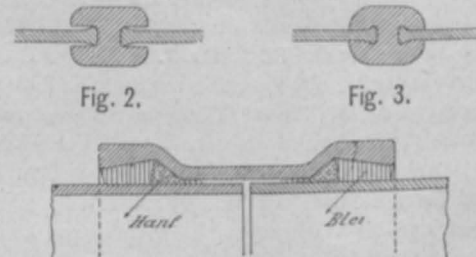


Fig. 2.

Fig. 3.

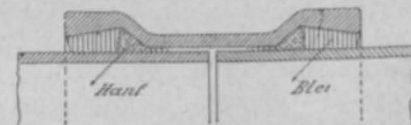


Fig. 4.

Eine ähnliche Rohrleitung, wie die beschriebene, wurde schon früher in Süd-Australien bei einer Wasserleitung ausgeführt, und die dort erzielten günstigen Erfahrungen führten die Regierung West-Australiens dazu, die 350 km lange Leitung nach dem geschilderten System erbauen zu lassen. Es wäre noch zu erwähnen, dass die Gesamtkosten dieses gewaltigen Unternehmens 60 Millionen Kronen betragen, und dass die Wasserleitung in diesem Jahre der Benützung übergeben wird. Das Rohrmaterial für diese riesige Leitung wurde von drei deutschen Werken beschafft, bei denen die englischen Unternehmer 43.000.000 kg basischen Martinstahlbleches bestellten, und zwar aus dem Grunde — wie dem Schreiber dieser Zeilen ein Uebernahms-Ingenieur mittheilte — weil die englischen Werke der großen und häufigen Strikes halber (vor zwei Jahren) keine Gewähr für die rechtzeitige Ablieferung des Materials zu leisten im Stande waren.

Vermischtes.

Personalnachrichten.

Der Kaiser hat dem beh. aut. Civil-Ingenieur in Brünn, Herrn Karl Biberle, den Titel eines Baurathes verliehen und dem Ober-Inspector der österr. Staatsbahnen, Staatsbahn-Director-Stellvertreter in Pilsen, Herrn Karl Patek, die Annahme und das Tragen des k. persischen Löwen- und Sonnen-Ordens dritter Classe gestattet.

Das Professoren-Collegium der technischen Hochschule in Wien hat den Professor Herrn Karl König zum Rector für das Studienjahr 1901/1902 gewählt.

Preis ausschreiben.

Zur Beschaffung der nöthigen Pläne und Kostenanschläge für den Bau eines Casinogebäudes schreibt das südungarische Casino in Temesvár einen öffentlichen Wettbewerb aus. Die Grundrisse sind im Maßstabe von 1:200, die Querschnitte, Façaden etc. im Maßstabe von 1:100 herzustellen. Das beste Werk wird mit K 600 honorirt. Der

Situationsplan, Bedingungen und sonstige Behelfe können vom Präses des Casinos, k. Ober-Ingenieur Eugen Cseresznyes in Temesvár bezogen werden. Einreichungstermin 31. August 1901.

In der Concurrenz für die Pläne zur Erbauung des neuen Communal-friedhofes in Görkau liefen acht Arbeiten ein, von welchen den ersten Preis (K 400) diejenige des Herrn Baumeister Heinrich Günzel in Görkau erhielt.

Die III. Versammlung der Heizungs- und Lüftungsfachmänner wird vom 12. bis 14. August l. J. in Mannheim stattfinden. Fachgrößen aus Deutschland und Oesterreich haben Vorträge in Aussicht gestellt, welche schier alle offenen Fragen des für die öffentliche Wohlfahrt so wichtigen Faches behandeln. Auch für die Berücksichtigung ausgeführter Anlagen ist gesorgt. Es ist daher mit Zuversicht von diesem Congresse eine ähnliche Fülle wertvoller Anregungen zu erwarten, wie von seinen Vorgängern in Berlin 1896 und in München 1898. In Wien hat sich ein Comité gebildet um die Theilnahme

österreichischer Ingenieure und Architekten an der Versammlung zu fördern; demselben gehören u. a. die technischen Spitzen verschiedener Behörden und eine Reihe großer Firmen an. Dieses Comité ladet hiemit auch auf diesem Wege alle Interessenten ein, an der Versammlung theilzunehmen und dies ehestens dem Secretariate des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines behufs Zusendung des näheren Programmes mitzutheilen. Die baldige Anmeldung ist insbesondere auch wegen der Erlangung von Fahrpreis-Begünstigungen erwünscht. Der Preis für die Theilnehmerkarte ist für Herren mit Mk. 15, für Damen mit Mk. 10 festgestellt.

Bck.

Verein der Patentanwälte. Die im Patentanwaltsregister eingetragenen und vom k. k. Patentamt beeideten Patentanwälte gründeten zur Hebung des Standes der Patentanwälte, zur Wahrung der gemeinsamen Standesinteressen und zur Förderung aller Bestrebungen, welche die Interessen-Vertretung eines Patentanwaltes bedingen, einen Verein, dessen constituierende General-Versammlung für das laufende Jahr die Patentanwälte: John George Hardy als Obmann, Johann Lux als Obmann-Stellvertreter, Victor Tischler und Victor Monath als Mitglieder in den Vorstand wählte.

Magistrats-Verordnung. Der Firma G. A. Wayss & Co. in Wien wurde zufolge Magistratsbeschlusses vom 17. Mai 1901, Z. 4589 die Verwendung von Plattenbalken-Constructions mit gegliederten Rund- oder Flacheisen-Einlagen zur Herstellung von Decken bei Hochbauten im Gemeindegebiete von Wien unter denselben Bedingungen für zulässig erklärt, die gelegentlich der Zulassung von Betondecken mit Rundeisen-Einlagen im Magistratsdecrete vom 6. Mai 1899, Z. 82910 gestellt worden sind.

Aufnahme von Aspiranten in die k. u. k. Pionnier-Cadettenschule zu Hainburg a. D. Die k. u. k. Pionnier-Cadettenschule zu Hainburg a. D. in Nieder-Oesterreich nimmt zu Beginn des Schuljahres 1901/1902 circa 45 Studierende in den I. Jahrgang auf. Für den Eintritt in den I. Jahrgang ist normal die Absolvierung der 5. Classe einer öffentlichen Mittelschule, beziehungsweise einer gleichwertigen Lehranstalt erforderlich. Aspiranten, welche bloß die vier unteren Classen einer Mittelschule absolviert haben, müssen einen mindestens befriedigenden Gesamterfolg nachweisen. Die Pionnier-Cadettenschule bietet den Zöglingen bezüglich ihrer weiteren Carrière wesentliche Vortheile. Das Schulgeld beträgt in derselben nur die Hälfte von jenem der übrigen Cadettenschulen. Das Schulcomando ist gerne bereit, alle die Aufnahme betreffenden Anfragen zu beantworten, eventuell Programme, enthaltend die gesammten Eintritts-Bedingnisse, zuzusenden, sobald ein diesbezügliches Ansuchen an die Schule gestellt wird.

Die Verwaltung der Städte durch Techniker. Die Einsicht, dass bei den umfangreichen baulichen Aufgaben, welche in der Gegenwart an die Städte herantreten, die leitenden Stellen der städtischen Verwaltungen am zweckmäßigsten auch durch Techniker zu besetzen sind, gewinnt in den städtischen Körperschaften immer mehr an Boden, wenngleich die in dieser Beziehung hervortretenden Äußerungen aus naheliegenden Gründen von den Personen, welche zur Zeit noch die Leitung in Händen haben, das sind die Juristen, lebhaft bekämpft werden. Bei der Berathung des Voranschlags der badischen Residenzstadt Karlsruhe wurde ausgesprochen, dass, wenn eine Veränderung in der Besetzung der Bürgermeisterstellen eintreten sollte, zu wünschen sei, dass man dafür eine erstclassige technische Kraft gewinne, wenn man auch Mk. 15–20.000 bezahlen müsse. Es liegt nahe, dass der Ober-Bürgermeister Schnetzler erklärte, mit dem Gedanken, „statt eines Juristen einen Techniker zu gewinnen“, könne er sich nicht einverstanden erklären. Er vermochte seine ablehnende Haltung allerdings nur mit dem Umstände zu begründen, dass schon eine Reihe tüchtiger Techniker in städtischen Diensten stände, nur nähmen sie nicht die entsprechende äußere Stellung in der Stadtverwaltung ein. Der Grund hiefür liege in der veralteten Städteordnung für Baden, die von städtischen Beamten nur den Rechner, Rathschreiber und Grundbuchführer kenne. Er werde aber dem Bürger-Ausschuss eine Vorlage machen, nach welcher die Techniker

wenigstens in den städtischen Commissionen volles Stimmrecht erhielten. Das ist wenigstens etwas, wenn auch nicht viel.

Bei der auch in den städtischen Verwaltungen überkommenden Erbpacht der Juristen werden die Techniker ihr Gebiet zollweise erobern müssen. Dass es aber erobert wird, dafür sorgen der unaufhaltsame Fortschritt der Technik und ihre Beherrschung des gesammten öffentlichen Lebens. Dass man sich übrigens bereits in der Abwehr befindet, darauf lässt die Antwort des Ober-Bürgermeisters auf die Anregung schließen, es möge auf einem nächsten Städtetage eine neue Städteordnung berathen und beschlossen werden. Der Anreger des Gedankens fand die Erwiderung, die Revision der Städteordnung sei ein sehr schwieriges Werk; der jetzige Zeitpunkt sei für einen weiteren Ausbau der communalen Selbstverwaltung nicht geeignet. Natürlich nicht, auch wohl in absehbarer Zeit nicht, denn es würde die Alleinherrschaft der Juristen bedrohen.

(Deutsche Bauzeitung.)

Offene Stellen.

95. Zur Besetzung einer Ingenieurstelle und einer Bau-Adjunctenstelle, eventuell zweier Bau-Adjunctenstellen im Staatsbaurdienste der Bukowina mit den systemmäßigen Bezügen der IX. und X. Rangklasse wurde ein Concur ausgeschrieben. Bewerber um diese Stellen haben ihre gehörig documentierten Gesuche, wenn sie bereits im Staatsbaurdienste angestellt sind, im Wege ihrer vorgesetzten Behörde, außerdem aber unmittelbar beim Bukowinaer Landespräsidium, und zwar längstens bis 10. Juli l. J. zu überreichen.

96. Ein Ingenieur mit Hochschulbildung und mehrjähriger erfolgreicher Thätigkeit in Kupfer- und Messingwalzwerks-Betrieben wird seitens der Ober-Berg- und Hütten-direction in Eisleben für ihr Kupferhammer- und Messingwerk zu Rothenburg a. d. Saale aufgenommen. Offerte mit Gehaltsansprüchen und Nachweis der bisherigen Thätigkeit sind an die genannte Direction einzusenden.

97. An der mit der Realschule verbundenen Fachschule für Maschinenbau und Elektrotechnik in Ansbach wird eine zweite Lehrstelle für den theoretischen Fachunterricht, insbesondere zur Leitung des elektrotechnischen Praktikums vorläufig durch einen Assistenten besetzt, dessen jährlicher Gehalt Mk. 1500 mit einer Zulage von Mk. 120 beträgt. Mit der wirklichen Lehrstelle ist seinerzeit ein jährlicher Anfangsgehalt von Mk. 2280 mit regelmäßigen Steigerungen, dann Mk. 180 Gehaltszulage verbunden. Bewerbungen mit den Studiennachweisen und Angaben über den bisherigen Lebenslauf sind bis 16. Juli l. J. beim Rectorate der Realschule in Ansbach einzureichen.

98. An der Großh. technischen Hochschule zu Darmstadt ist die Stelle des ersten Assistenten und Constructeurs für das Gebiet der Maschinenelemente durch einen akademisch gebildeten Maschinen-Ingenieur am 1. October l. J. neu zu besetzen. Jahresgehalt Mk. 2400. Nähere Auskünfte ertheilt Herr Geh. Baurath, Professor F. Linke in Darmstadt.

Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Herstellung der Canalisierung der Linzerstraße in Endweis im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.771. Offerte sind bis 24. Juni l. J., mittags 12 Uhr, in der dortigen Stadtbauamtskanzlei zu überreichen, woselbst der Kostenanschlag, Plan und die Bedingungen eingesehen werden können. Vadium K 1000.

2. Vergebung der Canalisierung und Rigolpflasterung in der Ortsgemeinde Kuttowänka (Böhmen) in der Länge von circa 250 m. Die Offertbehelfe können in der Ortskanzlei eingesehen werden, woselbst die Offerte bis 24. Juni l. J., mittags 12 Uhr, eingebracht werden müssen.

3. Bei der Stadtgemeinde Hohenstadt (Mähren) sind die Arbeiten und Lieferungen für die Erbauung einer Tiefquellenwasserleitung und eines Hauptcanals für eine projectierte Canalisationsanlage zu vergeben. Die diesbezüglichen Pläne und Kostenanschläge können in der Gemeindekanzlei eingesehen werden.

4. Lieferung und Montierung der Eisenconstruction für die Brücke über die Zagradomslucht im Zuge der in Umlegung begriffenen Kärntner Reichsstraße nächst Karfreit (politischer Bezirk Tolmein). Nähere Auskünfte ertheilt das k. k. Statthalterei-Baudepartement in Triest, Via Miramar 3a. Offerte sind bis 24. Juni l. J. einzureichen.

5. Vergebung des Baues der ev. ref. Kirche in der Colonisten-Gemeinde Igazfalva im veranschlagten Kostenbetrage von K 39.316.71. Die Offertverhandlung findet am 24. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, beim k. ung. Staatsbauamt zu Lugos statt, woselbst Baupläne und sonstige Behelfe eingesehen werden können. Vadium 5%.

6. Vergebung der Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau des Haupt- und Rathscanals in der Märzstraße und Flachgasse im XIV. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 7872.10. Die Offertverhandlung findet am 25. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien statt. Vadium 5%.

7. Wegen Vergebung der Baumeister- und Maschinenarbeiten für die Herstellung von Rohrsträngen der Wien-

thaltwasserleitung behufs Nutzwasserversorgung des Rathhauses und Rathhausparkes im veranschlagten Kostenbetrage von K 20.735-58 nach Einheitspreisen und K 2189 Pauschale wird am 25. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Die Offertunterlagen können im Stadtbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

8. Vergebung der Erd- und Baumeister-Arbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau von Hauptunrathscanälen in der Van der Nüll-, Alxinger- und der Landgutgasse im X. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 9651-97. Die Offertverhandlung findet am 27. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

9. Wegen Vergebung des Baues einer Staatsschule in Holics im veranschlagten Kostenbetrage von K 24.020-60 findet am 27. Juni l. J., vormittags 11 Uhr, beim königl. ungar. Staatsbauamte zu Nyitra eine öffentliche Offertverhandlung statt. Die Offertbehelfe können beim genannten Staatsbauamte eingesehen werden. Vadium 5%.

10. Wegen Vergebung des Neubaus der über den Miavfluss führenden auf der Municipalstraße Nagyszombat-Szenicz nächst der Gemeinde Jablonicz befindlichen Brücke findet am 27. d. M., nachmittags 3 Uhr, im Comitats Hause zu Nyitra eine Offertverhandlung statt. Die veranschlagten Kosten betragen K 17.977-95. Vadium 5%.

11. Im Bezirke der k. k. Staatsbahn Direction Innsbruck kommen nachstehende Banherstellungen zur Ausführung: a) in der Station Saalfelden fünf zweistöckige Wohngebäude sammt Nebengebäuden und Nebenanlagen im beiläufigen Gesamtkostenbetrage von K 296.000; b) in der Station Langen zwei zweistöckige Arbeiterhäuser sammt Nebengebäuden im beiläufigen Gesamtkostenbetrage von K 90.000 und c) in der Station Hintergasse Vergrößerung des Aufnahmgebäudes im beiläufigen Gesamtkostenbetrage von K 32.000. Diesbezügliche Offerte sind bis 1. Juli l. J., mittags 12 Uhr, an das Exposit der k. k. Staatsbahn-Direction Innsbruck zu richten. Den Offerenten stehtes frei, für die Objecte nur in einer der obgenannten Stationen oder für die Objecte aller drei Stationen zu offerieren. Pläne etc. können bei der genannten Direction (Abtheilung 3) eingesehen werden.

12. Vergebung der Erd- und Baumeister-Arbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Umbau des Hauptunrathscanäles in der Schönburgstraße im IV. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.081-81. Die Offertverhandlung findet am 2. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 5%.

13. Die beim Bau eines Justizpalais und Gefängnisses in Székesfehérvár erforderlichen Arbeiten und Lieferungen im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 763.600-27 werden im Offertwege vergeben. Offerte, welche auf die Gesamtarbeiten oder auch auf einzelne Gruppen lauten können, sind bis 3. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim dortigen königl. Gerichtshof-Präsidium einzureichen, bei welchem die Baubedingungen etc. eingesehen und Copien des Kostenvoranschlages um K 10 bezogen werden können. Vadium 5%.

14. Vergebung von Uferschutz- und Kunstobject-Herstellungsarbeiten im veranschlagten Kostenbetrage von K 33.036-17. Die Offertverhandlung findet am 5. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim königl. ungar. Staatsbauamte Lugos statt, woselbst das technische Elaborat und die näheren Bedingungen eingesehen werden können. Vadium 5%.

12. Auf der Theilstrecke Lemberg-Sambor der Staatsbahnlinie Lemberg-Sambor-Galizisch-ungarische Grenze ist die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, der Einfriedungen, Bahnzeichen und Grenzsteine und aller Hochbauarbeiten, ausschließlich der Lieferung der Oberbau-Materialien und der Gebäude-Ausrüstung im Offertwege zu vergeben. Die Bauvergebung erfolgt zum Theile auf Nachmaß gegen Einheitspreise, zum Theile gegen Pauschalpreise getrennt nach acht Baulosen. Die Gesamtkosten der zur Vergebung gelangenden Arbeiten betragen annäherungsweise K 3.551.668. Die Detailpläne des Vergabungsoberates, dann die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Angebote etc. sind bei dem Departement 18 des k. k. Eisenbahn-Ministeriums und bei der k. k. Eisenbahn-Bauleitung II in Lemberg einzusehen. Offerte sind bis 10. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei dem Einreichungsprotokolle des genannten Ministeriums einzubringen.

16. Wegen Vergebung der erforderlichen Bauarbeiten für den Neubau eines Gerichtsgebäudes in Zara findet am 5. August l. J., mittags 12 Uhr, eine Offertverhandlung statt. Pläne und sonstige Behelfe können beim k. k. Oberlandesgerichts-Präsidium in Zara, wie bei der k. k. Bauleitung in Marburg gegen Erlag von K 40 behoben werden. Näheres im Anzeigenthell.

Bücherschau.

2688. **Anwendungen der Infinitesimalrechnung in den Naturwissenschaften, im Hochbau und in der Technik.** Lehrbuch und Aufgabensammlung. Verfasst von Prof. Dr. Arwed Fuhrmann. Theil I: Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. Zweite Auflage. XVIII und 239 Seiten. Mit 28 Holzschnitten. Berlin 1900, Wilh. Ernst & Sohn. (Preis Mk. 6.—.)

Die vorliegende neue Auflage des ersten Theiles des von uns wiederholt gewürdigten, trefflichen Fuhrmann'schen Werkes stellt sich als eine ganz wesentlich erweiterte dar, was schon die Steigerung des Umfanges von 148 auf 239 Seiten erkennen lässt. Sehr zahlreich sind Anregungen und Anmerkungen beigelegt worden, welche den Benützern des Lehrbuches, welches auch eine wahre Fundgrube von Aufgaben bildet, Gelegenheit zu eigenen Arbeiten verschaffen soll. Das Zeichnen der Figuren hat der Verfasser vielfach den Lesern überlassen, um sie an die Anfertigung graphischer Darstellungen zu gewöhnen. Das Buch ist umso leichter und angenehmer zu benützen, als es nebst einem ausführlichen Inhaltsverzeichnis auch noch ein gutes alphabetisches Sachverzeichnis besitzt; das reichhaltige Literaturverzeichnis ist gleichfalls als eine wertvolle Beigabe zu bezeichnen. Dem Werke wird in der Neuausgabe der bisherige Erfolg sicher treu bleiben. —I.

7790. **Compendium der Gasfeuerung in ihrer Anwendung auf die Hüttenindustrie.** Mit einem Atlas. Von Ferdinand Steinmann. 3. Auflage. Leipzig 1900, Arthur Felix. (Preis Mk. 6 50.)

Das ausgezeichnete Werk, welchem ein Atlas mit 17 Tafeln beigegeben ist, das nunmehr, zunächst nach 25 Jahren, in 3. Auflage erscheint, ist eine reichhaltige Sammlung der verschiedenen Gasfeuerungsanlagen mit besonderer Berücksichtigung des Regenerativsystems. Der größte Wert liegt in den zahlreichen Detailangaben und Skizzen sowie in der Anführung der praktischen Betriebsergebnisse und Betriebsregeln. Das Werk wird sich in seiner neuen Auflage gewiss einen großen Freundeskreis unter den Praktikern erwerben. J. Klauy.

1800. **Fabrikanlagen.** Ein Handbuch für Techniker und Fabrikbesitzer zur zweckmäßigen Einrichtung maschineller, baulicher, gesundheitstechnischer und unfallverhütender Anlagen in Fabriken sowie für die richtige Wahl des Anlageortes und der Betriebskraft. Von Wilhelm Rebber. Zweite vermehrte Auflage. Neu bearbeitet von C. G. O. Deckert. VI und 122 Seiten. Leipzig 1901, Bernh. Fried. Voigt. (Preis Mk. 3-75).

Die bewährte Anordnung des Stoffes in der ersten Auflage dieses Buches ist von dem Bearbeiter beibehalten worden, jedoch hat er mit erwünschter Sorgfalt die wichtigsten Fortschritte der letzten Jahre in allen Capiteln hinzugefügt, wobei er auch den Forderungen der Gesetzgebung in Bezug auf Gesundheitstechnik und Unfallverhütung eingehende Berücksichtigung zutheil werden ließ. Ganz neu ist ein Capitel über die Benützung der Elektrizität im Fabrikbetriebe und über Verbrennungsmotoren. Besonderes Gewicht ist überall auf jene Verhältnisse und Anordnungen gelegt, welche auf die Betriebskosten von ausschlaggebendem Einflusse sind; denn gerade diese sind meist der wichtigste Factor bei der Preisbildung und vielfach von größerem Einflusse hierauf als die Anlagekosten der Fabrik. Gegen diese zweifellos richtigen und daher entscheidenden Erwägungen treten Einzelheiten der Durchführung, constructive Details etc. in unserem Buche begreiflicherweise zurück. Das Werk ist ungemein lehrreich für solche, die eine Fabrik errichten wollen, aber auch für Techniker, die in solcher Richtung thätig sind, recht lesenswert. a. r.

8099. **Grundzüge der Mechanik.** Kurzgefasstes Lehrbuch in elementarer Darstellung. I. Theil: Statik fester Körper. Von Jos. Kessler, Ingenieur. (Technische Lehrhefte. Abth. Maschinenbau. Heft 10.) VIII und 136 Seiten mit 145 Text-Abbildungen. Hildburghausen 1901, Otto Pezoldt. (Preis geh. Mk. 3-50, geb. Mk. 4.—.)

Es mehren sich in letzter Zeit die Bücher über Mechanik. Nachdem die dem Gegenstande abzugewinnenden Seiten fast unzählbar sind, ist es durchaus nicht zu verwundern, dass auch Werke auf einfacher, jedem absolvierten Mittelschüler zugänglicher Grundlage erscheinen, von welchen das vorliegende kurzgefasste Lehrbuch mit elementarer Darstellung eines der willkommensten sein dürfte. Es zerfällt in sechs Capitel, die der Reihe nach Erörterungen über die Zusammensetzung und Zerlegung der Kräfte, die Gleichgewichtsbedingungen, den Schwerpunkt, die Widerstände der Bewegung und die mechanischen Potenzen umfassen. Die Behandlung des Stoffes ist eine äußerst durchsichtige, mit einfachen guten Beispielen erläuterte und sowohl auf die analytische als auch auf die graphische Methode entsprechend bedachtnehmende. Die sechs einfachen Maschinen: Hebel, Rolle, Wellrad, schiefe Ebene, Keil und Schraube, nennt der Verfasser Elementargetriebe oder mechanische Potenzen. Das Buch ist empfehlenswert. Pj.

Dieser Nummer liegen bei: das „Literatur-Blatt“ Nr. III und der „Bericht des zweiten Gewölbe-Ausschusses“.

INHALT: Der Wasserbau auf der Pariser Weltausstellung. Von Dpl. Ing. Martin Paul, Ober-Ingenieur des Wiener Stadtbauamtes. (Fortsetzung.) — Wasserkraftanlage für das Elektrizitätswerk Wels. Von Raimund Janesch. — Der Verkehr auf der Pariser Stadtbahn. Von Kortz. — Wasserversorgung der Coalgardie-Goldfelder in Australien. Von Hugo Friebe, Ober-Ingenieur der ungar. Staatsbahnen. — Vermischtes. Bücherschau.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

LITERATUR-BLATT.

Elektrotechnik.

Bearbeitet von Ingenieur Adolf Prasch.

Umfassend die Zeit vom 1. Juli bis 31. December 1899.

Abkürzungen: Z. E. Zeitschrift für Elektrotechnik; E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift; E. L'Electricien; E. R. Electrical Review; E. W. Electrical World.

(Schluss zu Nr. II in Nr. 25.)

Elektrische Schleppschiffahrts-Versuche mit dem System Lamb und dem System Kötting. G. Klingenberg. Bericht über die in der Nähe von Eberswalde am Finowcanal von der Firma Siemens & Halske A.-G. mit staatlicher Subvention eingerichtete Versuchsstrecke für elektrische Schleppschiffahrt nach den Systemen von Lamb & Kötting, wobei sich letzteres System mit elektrischer Locomotive am Treidelweg besser bewährt haben soll. (E. Z., H. 31, S. 541.)

IX. Elektrochemie und Elektrometallurgie.

The energy of carbon. C. J. Reed. Eine sehr interessante Abhandlung, in welcher die Verwerthung der Kohlenenergie nach den verschiedenen Methoden in eingehender kritischer Weise besprochen wird. (E. W., H. 7, S. 231; H. 8, S. 271; H. 9, S. 308; H. 10, S. 342.)

On the oxydation of carbon at ordinary temperature of atmospheric Oxygen with the production of electrical energy. William E. Case. Verfasser bespricht eine Reihe eingehender Laboratoriums-Versuche, nach welchen die Oxydation von Kohle durch Einwirkung von angesäuerter Eisenchloridlösung bei normaler Temperatur ermöglicht wird und die bei diesem Prozesse frei werdende Energie als elektrische Energie gewonnen werden kann. Das sich hierbei bildende Eisenchlorür regeneriert sich unter der Einwirkung des Sauerstoffes der Luft wieder zu Eisenchlorid und kann daher immer von Neuem verwendet werden. Wenn auch diese Versuche zu keinem praktischen Ergebnisse für die directe Umwandlung der calorischen Energie der Kohle in elektrische Energie führten, so ist hiedurch dennoch ein Fingerzeig gegeben, auf welchem Wege die Versuche weiter zu führen sein werden. (E. W., H. 4, S. 121.)

Pile primaire Harrison. A. Bainville. Dieses Element besteht aus einem mit Bleihyperoxyd umpressten Metallstab als positive Elektrode, einem Zinkcylinder als negative Elektrode und als Elektrolyten aus verdünnter Schwefelsäure oder doppelschwefelsaurem Kali oder auch Soda in Lösung. Die Eigenthümlichkeit des Elementes liegt in der Präparation des Bleihyperoxydes und in der Selbstamalgamierung des Zinkes. Große Constanz, geringer Widerstand und stete Betriebsbereitschaft sind die Vorzüge dieses Elementes. (E., H. 455, S. 177.)

The Pullen reversible primary battery. Mittheilungen über das galvanische Element von Pullen, bei welchem Kohle die positive, Zink die negative Elektrode und 10% Schwefelsäure das Elektrolyt bilden. Die Kohlen sind jedoch von einer dicken Lage einer schwarzen Masse, welche als Depolarisator wirkt, umgeben. Dieses Element hat eine Spannung von 2.2 Volt und gibt bis zu 15½ Ampères, wodurch es sich, nachdem es in der Weise regenerierbar ist, dass es durch die Verbindung mit den beiden Polen einer Ladestation in ähnlicher Weise wie ein Accumulator geladen werden kann, namentlich für den Automobilbetrieb vorzüglich eignen soll. (E. W., H. 23, S. 872.)

Der Majert-Accumulator. Arthur Wilke. Dieser in seiner positiven Platte nach der Plantétype hergestellte Accumulator zeigt im Verhältnis zum Gewichte eine sehr große Oberfläche, was durch eine eigenartige mechanische Herstellung der Platte erreicht wird. (E. Z., H. 45, S. 784.)

Accumulators for automobiles. Nach einer eingehenden Besprechung der Accumulatoren in Bezug auf deren Construction, Wirkungsgrad und Gewicht werden Daten über verschiedene Accumulatortypen gebracht und dann darauf hingewiesen, dass das Accumobil, wie es von Hospitalier genannt wurde, dermalen, soweit es den Betrieb in Städten oder auf Routen, wo Ladegerlegenheit vorhanden ist, betrifft, allen anderen Arten von Automobilen vorzuziehen ist. (E. R., H. 1130, S. 119.)

The Engelwood and Chicago storage battery line. Diese 38 Meilen lange Straßenbahnlinie wird durchaus mit Accumulatoren betrieben, und stehen für 25 in regelmäßigem Betriebe stehende Wagen 40 Batterien zu 72 Zellen im Gewichte von annähernd 260 kg der Electric Power Storage Type zur Verfügung. Aus der Beschreibung dieser Bahnlinie können äußerst interessante Daten über die Wirkungsdauer und Behandlung der Accumulatoren, sowie über die Betriebskosten herausgezogen werden. Die positiven Platten reichen für eine zurückzulegende Weglänge von 46.800 km aus, ehe sie erneuert werden müssen. Die Lebensdauer der negativen Platten ist doppelt so groß. Nach ungefähr 6600 zurückgelegten Kilometern werden die Platten gewaschen und gereinigt. Als Elektrolyt wird destilliertes Wasser mit chemisch reiner Schwefelsäure verwendet. Jede Batterie wird nach Zurücklegung von

17.6 km wieder aufgeladen. Die Kosten des Betriebes belaufen sich im Durchschnitte auf 25 kr. pro Wagenkilometer. (E. R., H. 1140, S. 507.)

L'eau ozonisée. L. Andreoli. Weist auf Grundlage zahlreicher von allen Seiten durchgeführter Versuche nach, dass bisher kein Mittel gefunden wurde, das Ozon in ozonisiertem Wasser zu erhalten, und dass das Ozon in solchem Wasser schon nach einigen Tagen verschwindet, weshalb alle Ankündigungen, welche eine dauernde Ozonisierung des Wassers, bezw. Erhaltung des Ozons in selbem behaupten, mit Misstrauen aufzunehmen sind. (E., H. 462, S. 302.)

Fabrication du Carburé de Calcium dans les fours électriques à courant triphasés. Mittheilungen über die Fabrication von Calcium-Carbid, wie solche in Sant Marcel d'Aosta (Italien) mittels Dreiphasenströmen, welche einer hydro-elektrischen Anlage von 800 Kw entnommen werden, nach dem Principe des Ingenieurs Memmo praktiziert wird. (E., H. 445, S. 22.)

Aluminium and its uses and treatment in electrical engineering. J. H. Henderson. Bringt eine kurze, aber präzise Beschreibung der elektrischen Darstellung des Aluminiums, der Eigenschaften und der Anwendung desselben und gibt Winke, wie dasselbe zu behandeln ist. (E. R., H. 1152, S. 1022.)

The electrolytic methods of Zink extraction. By John B. C. Kershaw. Die verschiedenen in Vorschlag gebrachten Methoden zur elektrolytischen Gewinnung von Zink aus armen oder feuerbeständigen Erzen werden hier kurz beschrieben, deren Vor- und Nachteile hervorgehoben, und gelangt Verfasser schließlich zu der Anschauung, dass keine dieser Methoden ein vom commerciellen Standpunkte aus brauchbares Resultat ergibt und die alte Destillationsmethode viel billiger und rationeller ist als alle diese Methoden. (E. R., H. 1128, S. 36; H. 1129, S. 43.)

Some recent applications of electro-metallurgy to mechanical engineering. Sherard Cowper-Coles. Gibt eine eingehende Beschreibung über den Vorgang bei der elektrolytischen Verzinkung von Eisenplatten und Röhren, sowie über die elektrolytische Darstellung von metallischen paraboloidischen Reflectoren, für welche sich Palladium als das zweckmäßigste Mittel erwiesen hat. (E. R., H. 1139, S. 495; H. 1140, S. 534.)

An electrolytic method of sharpening files. Sherard Cowper-Coles. Abgenützte Feilen, in einer Lösung von Eisenchlorid der Einwirkung eines elektrischen Stromes von annähernd 500 Ampère per dm² ausgesetzt, werden in circa 15 Minuten geschärft. (E. R., H. 1145, S. 704.)

La senilisation rapide des bois et des matières fibreuses par l'électricité. J. A. Montpellier. Beschreibung der Methode von Albert Nodon und Albert Bretonneau, um eine rasche künstliche Alterung des Holzes herbeizuführen, was durch Anwendung von Metallsalzbädern unter gleichzeitigem Durchleiten eines kräftigen elektrischen Stromes erfolgt. Die Resultate sollen überraschend sein, und hat sich bereits eine Reihe von Gesellschaften gebildet, um diese Methode praktisch und im Großen zu verwerthen. (E., H. 458, S. 237; H. 459, S. 255; H. 460, S. 273; H. 462, S. 304; H. 463, S. 314; H. 464, S. 333.)

A 250 h. p. electric heating plant. Die Hutfabrik von F. Berg & Co., Orange Valley, N.-J., ist durchaus elektrisch eingerichtet, und erfolgt namentlich die Erhitzung aller bei der Hutfabrication benötigten Maschinen und Werkzeuge, sofern eine solche, der Bearbeitung entsprechend, nothwendig ist, auf elektrischem Wege. Die verschiedenen Bearbeitungsphasen werden, um deren Zweck zu beleuchten, vorgeführt, sodann die gesammte elektrische Einrichtung, die Heizapparate einbezogen, beschrieben. Der durch die Einführung des elektrischen Betriebes erzielte materielle Erfolg soll ein bedeutender sein. (E. W., H. 10, S. 337.)

Electric heating in a Carmelite Hospice. Das neuerbaute Carmeliter-Hospiz an den Niagarafällen wird durchaus elektrisch beleuchtet und beheizt, desgleichen ist die ganze Küche elektrisch eingerichtet, so dass es keine einzige Feuerstelle hat. Zum Zwecke der Erwärmung des Wassers für Wäsche-, Bade- und Küchenzwecke sind zwei elektrisch geheizte Dampfkessel vorgesehen. Der elektrische Strom wird der Anlage an den Niagarafällen (canadische Seite) entnommen, und werden hiefür im Ganzen 100 PS benötigt. (E. W., H. 4, S. 138.)

Le Chauffage par l'électricité. A. Bainville. Eine interessante Uebersicht über den dermaligen Stand der elektrischen Beheizung. (E., H. 446, S. 39.)

Electric rail welding at Buffalo. Beschreibung der in Buffalo zum Verschweißen der Schienen auf 80 km Geleislänge verwendeten Einrichtung der Lorain Steel Co. (E. W., H. 7, S. 235.)

Electric welding. R. T. Dauforth. Beschreibung des Vorganges zum Verschweißen der Eisenbahnschienen, wobei dieselben durch Elektrizität zum Rothglühen gebracht und sodann einem Drucke von 35 t ausgesetzt werden, wodurch eine vollständige Verschweißung des Materiales herbeigeführt wurde, ohne dass selbes an der Qualität leidet. (E. R., H. 1141, S. 577.)

Application de l'électricité à l'enlèvement de la laine sur les peaux des moutons. A. Bainville. In Bradford wird die Wolle von den Schafhäuten durch ein eigenartiges, einfaches Instrument, bei

welchem ein Platiniridiumdraht durch einen elektrischen Strom in Weißgluth versetzt wird, abgeschoren. Die Arbeit soll hiebei ungeheuer rasch vor sich gehen und weder Wolle noch Haut hiedurch an Qualität einbüßen, während dies bei der früheren Behandlung mit Chemikalien thatsächlich der Fall war. (E., H. 453, S. 154.)

Some forms of magnetic separators and their applications to different ores. By H. C. McNeill. Bringt die Beschreibung einer Reihe von im praktischen Betriebe stehenden, auf elektromagnetischer Wirkung beruhenden Erzscheidemaschinen und deren Anwendung für die verschiedenen Erzsorten. (E. R., H. 1136, S. 873; H. 1137, S. 416.)

Electrographs made without a camera, of the electrostatic current. By Prof. Ebner-Gates. Dadurch, dass man den elektrischen Entladungsfunkeln durch die sensitive Seite einer gegen Licht geschützten Telegraphenplatte hindurchgehen ließ, konnte der elektrische Funke, bezw. dessen Form mit Genauigkeit photographiert werden. Die Bilder sind von großer Exactheit und sind, da hier nicht das Licht, sondern die Elektrizität zersetzend wirkt, als Elektrographen zu bezeichnen. (E. R., H. 1143, S. 625.)

X. Vermischtes.

The Pidgeon influence machine. Diese Influenzmaschine, bei welcher der Isolierung die größte Sorgfalt gewidmet wurde, und bei welcher das Princip der rotierenden Scheibe als Träger der inducierten Ladung wie bei Holtz und Wimshurst, sowie der feststehenden Scheibe als Träger der Ladung wie bei Toepler und Voss combinirt erscheint, gibt eine viel größere Elektrizitätsmenge wie die vorhergehend bezeichneten Maschinen, erregt sich selbst und wird durch atmosphärische Einflüsse nur wenig beeinflusst. Die Details des neuesten Modells dieser Maschine werden beschrieben. (E. R., H. 1146, S. 747.)

Ein neuer Universal-Quecksilberstrahlunterbrecher. Dr. Max Levy. Beschreibung dieses Unterbrechers, welcher die Stromschlussdauer innerhalb der weitesten Grenzen zulässt, wodurch es möglich wird, die größte Funkenlänge bei geringstem Energieverbrauch zu erhalten. (E. Z., H. 41, S. 717.)

Geschwindigkeits-Regulatoren mit elektrischer Auslösung. Hermann Müller. Beschreibung einer Anordnung, wonach der Regulator einer Dampfmaschine mittels eines elektrischen Stromes aus- und eingeschaltet wird, um hiedurch eine möglichst präzise Regulierung der Geschwindigkeit zu erzielen. (E. Z., H. 34, S. 603.)

Electrical plant of Ohio state University. Burcham Harding. Beschreibung der elektrischen Einrichtung dieser Universität, die, mit allen erforderlichen Hilfsmitteln ausgerüstet, die Studierenden in das Gebiet der Elektrotechnik auch praktisch einzuführen vermag. (E. W., H. 27, S. 1005.)

Electric engraving machine. Lient. F. Jarvis Patten. Beschreibung einer elektrischen Gravirmaschine, die sich in ihrem Principe mit dem elektrischen Pantographen des gleichen Verfassers vollständig deckt. (E. W., H. 9, S. 306.)

An electric pantograph. Lient. F. Jarvis Patten. Beschreibung dieses interessanten, auf der Verwendung eines eigenartigen Motors basierenden Pantographen. (E. W., H. 7, S. 233.)

Obecchioni's Pilotentorpedo. Dieser Torpedo, welcher in seiner äußeren Form den gewöhnlichen Torpedos ähnelt, wird dem Schiffe vorausgeschickt und gibt demselben, sobald er auf ein Hindernis stößt, das Zeichen der Gefahr an. Die Details dieses Torpedos, welches auf dem Schiffs- und Bergungs-Congresse zu Rochelle mit dem großen Ehrendiplom preisgekrönt wurde, werden beschrieben. (Z. E., H. 52, S. 647.)

Imprimerie par les rayons. Beschreibung der Methode von Georg Izambard, um Schriften, Zeichnungen etc. mittels Hilfe der X-Strahlen vervielfältigen zu können. (E., H. 468, S. 396.)

Geruchsbeseitigung in Accumulatorwagen. R. Ulbricht. Da einfache Ventilation nicht ausreicht, um den üblen Geruch der im Wagen untergebrachten Accumulatoren zu beseitigen, wurde im Batterieraum durchwegs Unterdruck dadurch hergestellt, dass Ventilaufsätze angebracht wurden, die für jede Fahrtrichtung eine saugende Wirkung ausüben, welches Mittel sich vollständig bewährt hat. (E. Z., H. 39, S. 637.)

Das Zahlkasten-System Beyer für elektrische Bahnen. Emil Honigmann. Zur Ersparung von Schaffnern auf minder frequenten elektrischen Bahnen werden vielfach Zahlkasten eingestellt, in welche der Passagier seinen Fahrpreis hinterlegt, und welcher unter der Kontrolle des Wagenführers steht. Der neue hier beschriebene Zahlkasten von Beyer eignet sich wegen seiner einfachen und sicheren Construction vorzüglich für die angegebenen Zwecke. (Z. E., H. 40, S. 511.)

Statistique de la télégraphie et de la téléphonie dans le monde entier. Aus dieser allerdings nicht vollständig detaillierten Statistik lässt sich ein Bild über die große Ausdehnung des Telegraphen- und Telephonnetzes der Erde gewinnen, welches ungefähr 6.000.000 km Leitungsdrähte umfasst. (E., H. 445, S. 23.)

Der Elektriker-Congress in Como. Eingehende Mittheilungen über die Verhandlungen dieses Congresses. (E. Z., H. 41, S. 711.)

Sicherheits-Vorschriften für elektrische Mittelspannungs-Anlagen. Diese vom Verbands deutscher Elektrotechniker herausgegebenen Sicherheits-Vorschriften für Mittelspannungs-Anlagen, das ist solchen, bei welchen die Spannung zwischen zwei Leitern oder einem Leiter und Erde über 250, aber unter 1000 Volt beträgt, sind vollständig wiedergegeben. (E. Z., H. 32, S. 571.)

Vorschläge des Comité zur Verfassung von Normalvorschriften für elektrische Apparate (Committee on Standardization) des American Institute of Electrical Engineers. Vollständige Wiedergabe dieser vom Institute am 16. Juni 1899 angenommenen Vorschläge. (Z. E., H. 43, S. 540; H. 47, S. 589; H. 48, S. 602.)

Ueber Diebstahl elektrischer Arbeit. Dr. W. Kohlrausch beleuchtet diese interessante juristische Frage in ausführlicher Weise und kommt zu dem Schlusse, dass nicht nur Diebstahl, sondern auch Entwertung elektrischer Arbeit (durch Herstellung von Kurz- und Erdschlüssen) als straffällig anzusehen ist. (E. Z., H. 31, S. 546.)

Anleitung zur ersten Hilfeleistung bei Unfällen in elektrischen Betrieben. Vollinhaltliche Wiedergabe dieser vom Verbands deutscher Elektrotechniker genehmigten Anleitung. (E. Z., H. 42, S. 728.)

Die Sicherheit des Menschen gegenüber elektrischen Anlagen. Dr. Hubert Kath. Die Ursachen des Auftretens von Unglücksfällen durch elektrische Anlagen sind zumeist in der Sorglosigkeit der damit beschäftigten Personen gelegen. Die Gefahr ist an und für sich keine große, da der enorme Widerstand des menschlichen Körpers gegen den Durchgang der Elektrizität den größten Schutz bietet. Die Zahl der Unfälle ist auch thatsächlich eine so geringe, dass selbst das kaiserliche Gesundheitsamt davon keine Kenntnis nimmt. Die Sicherheits-Vorschriften erscheinen demnach als vollkommen ausreichend. (E. Z., H. 34, S. 601.)

Das Kleingewerbe und die motorische Kraft. Director Etienne de Fodor weist die Schwierigkeiten nach, welche sich der Einführung des Motorenbetriebes im Kleingewerbe entgegenstellten, und erstattet den Vorschlag, dem Kleingewerbe den Nutzen dieses Betriebes dadurch augenscheinlich nachzuweisen, dass einem oder mehreren vertrauenswürdigen Kleingewerbetreibenden die Einrichtungen kostenlos beigegeben werden, dieselben gründlichen Unterricht in der Wartung derselben erhalten und unter fortwährender Controle angewiesen werden, von denselben Gebrauch zu machen. Ersehen diese Leute den Nutzen dieser Einrichtung, so werden sie bestrebt sein, dieselben nach Ablauf des Probejahres ins Eigenthum zu bekommen, und alle Anderen werden denselben nachfolgen müssen. (Z. E., H. 49, S. 616.)

Beziehung zwischen Einnahmen und Wagenkilometerleistung bei Straßenbahnbetrieben. Wilhelm Mattersdorf. Derselbe weist auf Grund der Verwaltungsberichte von verschiedenen Trambahnen nach, dass die Einnahmen nicht im Verhältnisse zur Steigerung der Wagenkilometerzahl wachsen, sondern bis zu einem gewissen Maximum ansteigen und dann bei Vermehrung der Wagenkilometer constant abnehmen. Dieses Maximum liegt bei den in Betracht gezogenen fünf Trambahnbetrieben ohne Rücksicht auf die Bevölkerungszahl zwischen 3—5 Millionen Wagenkilometer. (E. Z., H. 51, S. 585.)

La traction électrique à New-York. Prix comparatifs. Georges Dary. Auf Grund der vorliegenden Daten werden die Betriebskosten pro Wagenkilometer für elektrischen, Kabel- und animalen Betrieb mit 11-95, 18 und 17-96 Centimes bekanntgegeben. (E., H. 459, S. 258.)

Machine tools. Gibt eine Uebersicht der Werkzeuge und Werkzeugmaschinen, wie solche in der modernen Maschinenfabrication zur Verwendung gelangen. (E. R., H. 1128, S. 32; H. 1129, S. 83; H. 1131, S. 163; H. 1132, S. 175.)

Westinghouse gas engines. Mittheilungen über die neuen Gasmaschinen von Westinghouse, welche sich durch vollkommen gleichmäßigen Gang, Geräuschlosigkeit im Betriebe und geringen Gasverbrauch auszeichnen, weshalb sich selbe für den Betrieb von Elektrogenatoren vorzüglich eignen. Dieselbe ergibt nach verschiedenen Versuchen einen Nutzeffect von 28-30%, welcher sich bei den großen Maschinen noch erhöhen soll. Die größte derartige Maschine ist eine 650 PS-Dreicylindermaschine mit 150 Touren in der Minute. Selbe wird jedoch durch eine im Baue begriffene 1500 PS-Maschine noch übertroffen werden, und soll dieselbe 8 1/2 Cubikfuß Gas für die Pferdekraftstunde benöthigen, sohin einen Nutzeffect von 30% ergeben und daher viel billiger arbeiten als jede Dampfmaschine. (E. R., H. 1131, S. 132.)

Eisenbahnbau.

Bearbeitet von Dpl. Ing. Alfred Birk.

Abkürzungen: A. f. G. Annalen für Gewerbe und Bauwesen. — A. f. E. Archiv für Eisenbahnwesen. — Bull. Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer. — C. d. B. Centralblatt der Bauverwaltung. — D. B. Deutsche Bauzeitung. — E. Engineering. — E. Z. Elektrotechnische Zeitschrift. — E. N. Engineering News. — L. Z. Zeitschrift f. d. ges. Local- u. Straßenbahnwesen. — M. Monatschr. f. d. öff. Baud. — Mitth. Mittheil. d. Ver. f. d. Förder. d. Local- u. Straßenbw. — M. D. Mittheil. d. Ver. D. Straßenb.- u. Kleinb.-Verw. — O. Organ für d. Fortschr. d. Eisbw. — Oe. E. Oesterr. Eisenbahnzeitung. — R. Reform. — R. g. Revue générale des chemins de fer. — Railr. g. Railroad gazette. — R. R. Railway Review. — S. R. J. Street Railway Journal. — S. R. B. Street Railway Review. — Z. V. D. E. Zeitung des Vereines Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. — Z. f. K. Zeitschrift für Kleinbahnen. — Z. V. Zeitschr. d. Oesterr. Ing.- u. Arch.-Ver. — Z. f. T. Zeitschr. f. Transportwesen u. Straßenb.

Allgemeines.

Ueber den Einfluss der Eisenbahnen auf die Entwicklung der Cultur. Vortrag des Directors Ritter v. Grimburg in der

Festversammlung der Techniker des Vereines deutscher Eisenbahn-Verwaltungen. (O. 1900, S. 187.)

Die Aufgaben der Eisenbahn-Gesundheitslehre. Von Dr. med. Gilbert, Vertrauensarzt der kgl. sächs. Staatsbahnen. (Z. V. D. E. 1900, S. 169—172 und S. 185—189.)

Was erwartet der Verkehr des 20. Jahrhunderts von der Elektrizität? Technische Einzelheiten werden nicht besprochen, dagegen wird eine kurze objektive Zusammenfassung der Veränderungen, die der Verkehr der Gegenwart u. Zukunft durch die Elektrizität zu erleiden im Begriffe steht, gegeben. (Z. V. D. E. 1900, S. 285—287.)

Bewegungsverhältnisse von Eisenbahnzügen. Pforr gibt ein zeichnerisches Verfahren an, das die Lösung jeder beliebigen Aufgabe aus dem Gebiete der Zughbewegung auf bequeme Weise gestattet und sich besonders für die Behandlung des elektrischen Bahnbetriebes empfiehlt. — Mit Abb. (C. d. B. 1900, S. 46 u. 47.)

Die Befahrung kleiner Curvenradien durch Eisenbahnbetriebsmittel. Von Geheimer Oberbaurath Stambke. Derselbe spricht sich gegen zu starke Bögen aus. (A. f. G. 1900, II. S. 21.)

Ueber die Grenzen, welche der Fahrgeschwindigkeit auf Eisenbahnen durch die Fliehkraft in den Bahnkrümmungen gesetzt werden. Richard Petersen gelangt zu folgenden Schlussbetrachtungen: Für Bahnen mit den Krümmungsverhältnissen unserer Hügelland- und Gebirgsbahnen ist 200 km/St. eine Höchstgeschwindigkeit. Bei der Schwebbahn kann eine gegebene Krümmung mit der 2½fachen Geschwindigkeit befahren werden, so dass diese für eine gegebene Geschwindigkeit nur etwa ein Sechstel des für den Stand erforderlichen Halbmessers bedarf. Sie ist demnach für städtische Hochbahnen der letzteren weit überlegen. (O. 1900, S. 155.)

Das große Investitionsprogramm des österreichischen Eisenbahnministeriums umfasst die Tanernbahn, die Karawanken- und Wocheinerbahn, die Linie Lemberg—ungarische Grenze, die Pyhrnbahn, die Linie Rakonitz—Lann und Hartberg—Friedberg. Das Gesamtterfornis stellt sich auf 429 Mill. Kronen. (Z. V. D. E. 1900, S. 257—259.)

Ueber die Entwicklung und Einrichtung des Betriebes auf der Wiener Stadtbahn. Von Revident Bosshardt. Die Verkehrsentwicklung zeigt folgende Zahlen: Gürtellinie 1898 Juni 771.898, Dezember 529.036, 1899 Jänner 612.572, Mai 936.643, Juni 918.851, September 589.140. Wienthallinie 1899 Juli 1.097.976, August 962.223, September 937.935 Reisende. Die Ausnützung der Sitzplätze lief zwischen 41,5 und 84,3%. (Z. f. K. 1900, S. 185—188.)

Pariser Verkehrsverhältnisse. Von Reg. R. Rimrott. (Z. f. K. 1900, S. 446.)

Ueber englische Eisenbahnen. Geh. Oberbaurath Sandler bespricht hauptsächlich Betriebs- und Verkehrsverhältnisse An den Vortrag knüpft sich eine beachtenswerte Wechselrede. (A. f. G. 1900, I., S. 3—6.)

Die erste schottische Eisenbahn. Die Kilmarnock- und Trool- linie hat durch die Erwerbung seitens der Glasgow- und Südwestbahngesellschaft ihr selbständiges Dasein beschlossen. Ihr Erbauer war William Jessop. Spurweite 1,22 m, Länge 15,7 km. Die Linie wurde Ende 1811 eröffnet. (Z. V. D. E. 1900, S. 224.)

Die wirtschaftliche Bedeutung der Sibirischen Bahn. Von Dr. Kurt Wiedenfeld, auf Grund zahlreicher und bester Quellen. — Mit einer Uebersichtskarte. (A. f. E. 1900, S. 341.)

Die russische Eisenbahn in Persien. Die russische Regierung soll den Bau einer 2091 km langen Eisenbahn in Persien beschlossen haben, deren Kosten auf etwa 322,5 Millionen Mark veranschlagt werden. Von Dhulfa aus geht ein Zweig nach Norden bis Tabris, ein anderer Zweig nach Südosten bis Bonder Albas. (E. N. 1900, Nr. 8.)

Die Eisenbahnen in Süd-West-Asien. Kurze Beschreibung der bestehenden, im Bau und im Entwurf befindlichen Linien mit einer Uebersichtskarte. (R. G. 1900, II., S. 521.)

Die Eisenbahnen in China. Beschreibung der einzelnen Linien mit Uebersichtskarte. (R. G. 1900, I., S. 430—438.)

Die Verkehrsverhältnisse Chinas von Geh. Regierungsrath Schwabe. Mittheilungen über die Eisenbahnen und Binnenwasserstraßen. (Z. V. D. E. 1900, S. 237—240 und 255—257.)

Der Plan einer Madagaskarbahn Tamarihos—Tamatave. Länge 290 km, hievon etwa 130 km in der Ebene, 67 km in der Steigung 20‰, 23 km in der Steigung 25‰, 150 km im Bogen bis zu 80 m Halbmesser herab. Spurweite 1 m. Kosten der Anlage einschließlich Betriebsmittel 132.000 M. für jedes Kilometer. (Z. f. K. 1900, S. 459.)

Statistik.

Statistik der schmalspurigen Eisenbahnen für das Betriebsjahr 1897/98. Nach amtlichen Quellen bearbeitet von Obergeringenieur Zetzula. Sie umfasst 24 Verwaltungen in einer Ausdehnung von 2302 km. Die durchschnittliche Zusammensetzung der Züge betrug 17 Achsen, die Einnahmen für das Zugskilometer 1,70 M., die Ausnützung der Sitzplätze 27,43%. (Z. f. K. 1900, S. 140—165.)

Die Eisenbahnen Deutschlands im Betriebsjahre 1898. Angaben sind in Vergleich gestellt mit 1888. Gesamtlänge 48.280 km (40.083), hievon 44.573 km Staatsbahnen (352.230 km). 32.200 km Hauptbahnen, 16.080 km Nebenbahnen (30.973 km, beziehungsweise 9110 km). Angaben über Locomotiven, Wagen, Nutzlast, Ladegewicht, Verkehr, Betriebseinnahmen und Ausgaben. Länge der Schmalspurbahnen 1602,07 km (818,64 km). (Z. V. D. E. 1900, S. 225—226.)

Die Eisenbahnen Deutschlands, Frankreichs und Englands in den Jahren 1895—1897. (Z. V. D. E. 1900, S. 314—316.) Ergänzungen und Richtigstellungen hiezu. (ebda. S. 375.)

Die Große Berliner Straßenbahn im Jahre 1899. Am Jahreschlusse waren bereits 19 Linien für elektrischen Betrieb eingerichtet. Die Vollendung der Umgestaltung ist für 1900 in Aussicht genommen. Die argen Störungen, die im December durch starke, bei ungewöhnlich niedriger Temperatur eingetretene Schneefälle auf den mit Accumulatoren betriebenen Strecken verursacht wurden, führten dazu, dass die Gesellschaft die Erlaubnis erhielt, auf mehreren dieser Strecken wenigstens vorläufig die oberirdische Stromzuführung einzurichten. Viele statistische Angaben. (Z. f. K. 1900, S. 301—304.)

Die bayerischen Vicinal- und Localbahnen im Jahre 1898. 15 Bahnen mit 167,42 km Betriebslänge und Mk. 15.455.611 Gesamtbauaufwand. Hiezu kamen 55 Localbahnen mit 1179,37 km Länge und Mk. 67.973.410 Bauaufwand. Nur die 35,24 km lange Bahn Eichstätt Bahnhof—Kending hat 1 m Spur, alle übrigen Linien sind vollspurig. (Z. f. K. 1900, S. 269 und 270.)

Die württembergischen Schmalspurbahnen im Jahre 1898. Vier Bahnen in der Gesamtlänge von 50,76 km. (Z. f. K. 1900, S. 434.)

Frankreichs Localbahnen im Jahre 1897. Vollspurbahnen 1623 km, Schmalspurbahnen 2542 km, Seil- und Zahnradbahnen 26 km. Mittheilung der Hauptbetriebsergebnisse. (Z. f. K. 1900, S. 312—314.)

Die Eisenbahnen Großbritanniens im Jahre 1897. Nach amtlichem Berichte. Gesamtlänge 34.489 km, hievon 18.877 km zwei- oder mehrgleisig. (R. g. 1900, I., S. 161—169.)

Kleinbahnen in England. Es wurden zu dem Novembertermin von 1899 wieder 43 Gesuche vorgelegt. Die 43 Entwürfe umfassen 442 engl. Meilen, wovon 242,5 elektrisch betrieben werden sollen. 28 Linien erhalten die Vollspur, 1 Linie die Spur von 4', 14 Linien die Spur von 3' 6". (Z. f. K. 1900, S. 230—232.)

Die Trambahnen in Spanien. Am 31. December 1896 befanden sich 531 km im Betriebe, überdies noch 752 km Nebenbahnen III. Ordnung für Bergwerke, Forsten, landwirtschaftliche Betriebe. 190 km werden mit Dampf, 40,8 km elektrisch betrieben. Die meisten Bahnen sind schmalspurig. (Z. f. K. 1900, S. 120—122.)

Die niederländischen Kleinbahnen im Jahre 1898 hatten eine Betriebslänge von rund 1398 km, 113,2 km waren doppelgleisig, 487 km hatten die volle Spur, 630 km die Spur von 1,067 m, 178 km jene von 1,000 m und 103 km jene von 0,750 m und weniger. (Z. f. K. 1900, S. 232 und 233.)

Die schweizerischen Eisenbahnen im Jahre 1897. Nach amtlichen Quellen Gesamtlänge 2814,526 km Hauptbahnen und 769,090 km Nebenbahnen, hievon 701,321 km doppelgleisig. Länge der Schmalspurbahnen 581,695 km, der Seilbahnen 19,180 km. (R. g. 1900, I., S. 253 bis 260.)

Die Eisenbahnen in Afrika. Es stehen etwa 16.000 km im Betriebe. Claus gibt die Verhältnisse in den einzelnen Gebieten an und weist darauf hin, dass namentlich die Engländer sehr thatkräftig mit dem Eisenbahnbau vorgehen. Mit einer Uebersichtskarte. (A. f. G. 1900, I., S. 29 und 33.)

Die Eisenbahnen Algeriens und Tunis im Jahre 1897. (R. g. 1900, II., S. 158.)

Die schmalspurigen Bahnen in Britisch-Ostindien im Jahre 1898/1899. 14.482 km hatten 1 m, 676 km hatten 76 cm und 61 cm Spurweite. Doppelgleisig waren 16 km mit Meterspur. Schmalspurige strategische Bahnen sollen künftighin mit 76 cm gebaut werden. (Z. f. K. 1900, S. 375.)

Beschreibung ausgeführter Bahnen.

Die Berliner Stadt- und Ringbahn. Paul Haag beschreibt in Fortsetzung seiner Darstellung die Entwicklung des Verkehrs, den Einfluss der Stadtbahn und die allgemeine Entwicklung von Berlin und seiner Vororte und schließlich die städtischen elektrischen Straßenbahnen. Mit Abb. (R. g. 1900, I., S. 18—76 und S. 200—242.)

Die Pariser Stadtbahn. Von E. A. Ziffer. Sehr ausführliche Mittheilungen über Linienführung, Oberbau, Kunstbauten, Betriebsweise und über den Stand der Arbeiten zu Ende des Jahres 1899. Auf Grund persönlicher Erhebungen an Ort und Stelle. Mit vielen Abb. (Mitth. 1900, S. 3—30.)

Ueber die Verlängerung der Orléansbahn von ihrem Endbahnhofe Walhubert nach dem Quai d'Orsay. Ziffer beschreibt ausführlich die Herstellung der Tunnel mit Schildebetrieb nach Chagnaud, der Bahnhöfe und die elektrische Einrichtung für Betriebs- und Beleuchtungszwecke. Mit Abb. (Mitth. 1900, S. 81—105.)

Neuere Eisenbahnbauten in und um Paris. Bau-Inspector Frahm. Mit vielen Abb. (A. f. G. 1900, I., S. 169—180.) Besprechung und verschiedene ergänzende Mittheilungen (ebda. S. 180—182.)

Reisebetrachtungen auf englischen Eisenbahnen. W. Stäckel bespricht die Wirkungen der verlorenen Bewegungen der Fahrzeuge. Die englischen Ingenieure halten ein zu weites „Spiel“ für eine Hauptursache heftiger Schlingerbewegungen. Versuche roher Art zeigten, dass hinsichtlich der Stärke der Seitengröße zwischen den englischen und den festländischen Bahnen erhebliche Unterschiede zu Ungunsten der letzteren bestehen. Die in den Wagenabtheilen wahrnehmbaren senkrechten Stöße sind in England scheinbar geringer als auf festländischen Bahnen. Stäckel erwähnt der möglichen Ursachen. Weiters werden die Em-

pfangsgebäude besprochen und einige Mittheilungen über englische Betriebsmittel gegeben. Mit Abb. (C. d. B. 1900, S. 270 u. 284.)

Die Bostoner Untergrund- und Hochbahnen. Beschreibung mit Abb. (Z. f. K. 1900, S. 405.)

Die New-Yorker Untergrundbahn. Mit Abb. (Z. V. D. E. 1900, S. 269—291 u. 302—304.)

Meine Fahrt auf den sibirischen Eisenbahnen. Von k. u. k. Vice-Consul Nikolaus Post. Mit Abb. (Z. V. 1900, S. 1 u. 17.)

Unterbau.

Ein Erdmassen-Maßstab, vermittels dessen die Erdmassen unmittelbar aus den Höhenplänen abgelesen werden können, wurde bei den Vorarbeiten der Nebenbahn Bütow—Lauenburg (Pommern) benützt. Der Maßstab besteht aus einem Liniennetz, das auf Pauspapier gezeichnet ist, derart, dass Parallelogramme entstehen, die je 100 m³ Erdmasse darstellen. 10 Parallelogramme sind zu einer Gruppe von 1000 m³ vereinigt. Mit Abb. (C. d. B. 1900, S. 202 u. 203.)

Die Ermittlung von Querschnittsinhalten von Bahnkörpern. Alexander Coulmas (Triest) bespricht einen neuen Profilmaßstab, dessen Grundgedanke darin besteht, dass Querschnitte mit Querneigung des Erdreiches auf solche mit wagrechtem Abschluss zurückgeführt werden. Mit Abb. (C. d. B. 1900, S. 89—91.)

Ueber die im Vorjahre von der Oesterr. Nordwestbahn getroffenen Maßnahmen gegen eine Ueberflutung des Bahndammes zwischen Bisamberg und Stockerau. Von Ober-Ingenieur A. Walzel. Mit Abb. (Z. V. 1900, S. 173—178.)

Der Simplontunnel. Ausführliche Beschreibung der gesamten Anlagen von Dolezalek. Mit Abb. (D. B. 1899, Nr. 81—87; auszugsweise O. 1900, S. 59—62.)

Oberbau.

Neuere Erfahrungen über den Schienenstoß. Ast bespricht die Nachtheile des schwebenden Stoßes und die neueren Anordnungen des Blattstoßes, der Stoßangschiene, des Phoenixstoßes, der Stoßbrücke, der elektrischen Schweißung und der Stoßvergießung. Er weist auf die Bemühungen der Technikerversammlungen zur Lösung dieser Frage hin und empfiehlt dringend umfassende Versuche. (O. 1900, S. 192.)

Versuch mit Stoßangschienen auf der Linie Wien—Salzburg der österr. Staatsbahnen. Von K. v. Fischer-Zeckhartburg. Es galt, in erster Linie die Nützlichkeit der Ausrüstung alter Geleise mit Stoßangschienen zu erweisen. Die Versuchsstrecke ist 1 km lang, in schwachem Gefälle, theils gerade, theils mit $R=760$ m gekrümmt. Es wurden 300 Stöße eingebaut. Eine Verminderung der Erhaltungskosten ist nicht eingetreten. Die Verwendungsdauer erscheint nicht in zweckmäßiger Weise verlängert. Die erzielten Vortheile sind zum Theil vorübergehender Art, auch stehen ihnen Nachtheile entgegen. In Bögen ist die Anordnung nicht zu empfehlen. Mit Abb. (O. 1900, S. 82—87 u. 99—105.)

Der Oberbau der Wiener Stadtbahn. Von k. k. Baurath Hugo Koestler. Kräftiger Holzquerschwellen-Oberbau; bei den Weichen eiserne Schwellen. Flusstahlschiene mit 35.4 kg/m, 12.5 m lang, auf 16 Schwellen von 2.5 m Länge. Stoßverbindung mittels Stoßangschiene, über welche günstige Erfahrungen vorliegen. Isolierte Stöße für die Streckenblockeinrichtung nach Siemens & Halske. Mit Abb. (Z. V. 1900, S. 153—158.)

Oberbau-Angelegenheiten des Auslandes. Struck theilt das Wesentliche der Ausführungen Sandbergs über die Vortheile der schweren Schienen für Bahnen mit Breitfußschienen aus dem „Bulletin de la commission internationale du congrès des chemins de fer“ (1899, März) mit einigen kurzen Randbemerkungen mit. Sandbergs Ausführungen kennzeichnen sich als einseitige Empfehlung schwerer und schwerster Schienen. (Z. V. D. E. 1900, S. 50—52.)

Der Oberbau der japanischen Staatseisenbahnen. 9-144 m lange breitfüßige Schienen von 30.14 kg/m Gewicht. Trägheitsmoment $J=583.45$ cm⁴, Widerstandsmoment $W=108$ cm³. Der Schienenquerschnitt ist nicht günstig gewählt; Höhe nur 108 mm, Stegdicke 12.7 mm. Auf eine Schienenlänge kommen 11 und 12 Querschwellen von 2.13 m Länge. (Spurweite 1.067 m.) Unterlagsplatten kommen nicht zur Anwendung. Gewicht des Oberbaues 116.6 kg/m. Mit Abb. (C. d. B. 1900, S. 88—89.)

Lindenthal's Langschwellen-Oberbau. Die Langschwellen bestehen aus zwei sehr kräftigen F-Eisen, auf welche besondere, aus zwei N-Eisen gebildete Sättel als die unmittelbaren Schienenträger aufgenietet sind. Der Schienenstoß ist auf besonderen Gussätteln ruhend gelagert und in Langschwellenmitte angeordnet. Blum bespricht den Vorschlag sehr eingehend und abfällig. Mit Abb. (O. 1900, S. 39—40.)

Schwerer Oberbau in New-Orleans. Auf dem moorigen Untergrunde liegen Bretter aus getränktem Kieferholz, darauf eine Stein-schlagbettung von 20 cm Stärke und darauf ruhen die hölzernen Querschwellen mit den Breitfußschienen. (S. R. J. 1900, Bd. 16, S. 428.)

Einige Rechnungsformeln für die eisernen Querschwellen. Von A. Franke. Mit Textabbildungen. (O. 1900, S. 89.)

Verwendung von Stahlschwellen bei den niederländischen Staatsbahnen auf der Insel Sumatra. Der Oberbau besteht aus 25.7 kg/m wiegenden Stahlschienen von 110 mm Höhe und 90 mm Fußbreite. Die 7 m langen Schienen lagern auf 1.90 m langen, 39 kg wiegenden

Stahlschwellen von Post. Es werden die in 9½ Jahren gemachten Erfahrungen mitgetheilt. Dieselben sind ungünstige. (A. f. G. 1900, I., S. 97 u. 98.)

Die eisernen Querschwellen auf der Staatseisenbahn auf Sumatra. Nach einer Abhandlung Lindhouts im „Bull. de la Commission internat. du Congrès des chemins de fer.“ (O. 1900, S. 207.)

Schienenbefestigung mit Verwendung hölzerner Fitterschrauben. Die Fitterschrauben erhalten einen oberen Durchmesser von 53 mm, einen unteren von 35 mm und sind unten mit einem Eisenringe beschlagen. Die Schraubengänge haben 15 mm Steigung und sind 5 mm tief eingeschnitten. Auf französischen Bahnen in Verwendung. Mit Abb. (C. d. B. 1900, S. 151 und 152; R. g. 1900, I., S. 138—142.)

Erhaltung einer Weiche mit gekrümmtem Hauptgeleise in einem Kreisbogen. Von E. Lang. Mit Abb. (O. 1900, S. 8 und 32, Berichtigung S. 92.)

Fahrbare Schwellen-Ritzmaschine. Bauart Brown. Sie hat den Zweck, das Auswechseln der Schienen dadurch zu erleichtern, dass sie zu beiden Seiten der auszuwechselnden Schienen Nuthen in die Schwellen einschneidet, welche die Auflageflächen für die Unterlagplatten festlegen. Mit Abb. (G. c. 1900, Jänner, S. 188.)

Bahnhofsanlagen und Eisenbahn-Hochbauten.

Ueber Verschiebe-Bahnhöfe. Von Geh. Ober-Baurath Blum. Die Verschiebe-Bahnhöfe bilden den Wertmesser für die Leistungen unserer Eisenbahnen. Sie müssen sachgemäß vertheilt sein. Ihre Gestaltung ist u. a. von den Verschiebearten abhängig: Verschieben auf wagerechten Auszieh- und Vertheilungsgeleisen, auf Ablaufgeleisen unter Benützung der Schwerkraft. Die Verhältnisse werden eingehend besprochen. Von ganz besonderer Bedeutung für die Leistungsfähigkeit ist die innere Durchbildung und Gliederung des Bahnhofes, welche dem Verfasser zu sehr umfangreichen Erörterungen Anlass gibt. Mit Abb. (O. 1900, S. 146 und 215.)

Der Bahnhof Hauptzollamt der Wiener Stadtbahn. Von H. Koestler. Mit Abb. (O. 1900, S. 119—128.)

Ueber neuere Erweiterungsbauten auf Stationen der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Von Ingenieur Ernst Reitler. Es werden besprochen: Bahnhof Prerau (Umgestaltung des Personenbahnhofes, und zwar Umbau der Aufnahmegebäude, Perronanlage und Personen-Durchgangstunnel, ferner elektrische Weichen- und Signalstell-Anlage mit Verwendung von Dynamomaschinen); Bahnhofsanlagen in Mähr.-Ostau, Bahnhof Schönbrunn, Bahnhof Zaucht. Mit Abb. (Z. V. 1900, S. 101 bis 108.)

Ueber neuere Personenbahnhöfe. Eisenbahnbau- und Betriebs-Inspector Hoogen bringt Mittheilungen über die in neuerer Zeit ausgeführten und geplanten Personenbahnhöfe der preussischen Staatseisenbahnen, u. zw. Altona, Kiel, Danzig, Coblenz, Essen, Oppeln u. a. Ministerial-Director Schoeder gibt hiezu Erläuterungen über die Anordnung der Eingangshallen in den Empfangsgebäuden dieser Bahnhofsanlagen. Mit vielen Abb. (A. f. G. 1900, I., S. 61—72.)

Ueber die Erweiterung der neuen Locomotiv-Reparaturwerkstätten der Französischen Nordbahn in Hellemmes-Lille. Mit Abb. (R. g. 1900, I., S. 143—160 und S. 333—356.)

Neuere Localbahn-Hochbauten. Ausgeführt von der Localbahn-Actien-Gesellschaft in München. Mit Grundriss-Abbildungen. (C. d. B. 1900, S. 149—151.)

Kohlenschuppen der Lehigh—Valley-Bahn für 600 t Vorrath. Der Schuppen liegt so hoch, dass man Wagen unter die Bodenöffnungen fahren kann, welche dann auf drei geraden Geleisen auf einer Brücke quer über die Hauptgeleise gefahren werden, um die im Boden der Brücke angebrachten Ladetaschen zu füllen. Zwei unter dem Schuppen hingeführte Geleise dienen der Anfuhr mittels Wagen mit Bodenklappen, die die Kohlen in Taschen unter den Geleisen fallen lassen, aus denen die den oberen Schuppen versorgende Förderkette gefüllt wird. Diese Kette arbeitet oben auf ein wagrechtes Förderband, mittels dessen die Vertheilung in die einzelnen Schuppenabtheile erfolgt. Mit Abb. (R. g. 1899, 14. April; 1900, XXXII, S. 2; auszugsweise O. 1900, S. 116—117.)

Nebenbahnen.

Der Betrieb der Localbahnen. Vom Berichterstatter. Eingehende Mittheilung über die Bedingungen eines möglichst wirtschaftlichen Betriebes. Mit Abb. (L. Z. 1900, S. 1—69.)

Kleinbahn- und Trambahnwesen auf der Pariser Weltausstellung. Von Regierungsrath Rimrott. Mit einem Lageplane und vielen Textabb. (M. D. 1900, S. 267 u. S. 290.)

Straßenbahn-Oberbau. Haarmann führt Beispiele an, welche darthun, dass die Verwendung von Thomasstahl für Rillschienen nicht empfehlenswerth zu sein scheint. Im weiteren vertheidigt er die zweitheiligen Oberbausysteme gegen die Angriffe des „Phoenix“, der dem eintheiligen Oberbaue entschieden den Vorzug einräumt. Mit Abb. (M. D. 1900, S. 71—74.)

Der Schienenstoß bei Straßenbahnen. Mit Abb. (Z. f. T. 1900, S. 235.)

Schweißung von Straßenbahnschienen durch den elektrischen Strom. Nach dem Vorgange der Lorain-Steel-Co. (Mitth. 1900, S. 168—169.)

(Schluss folgt.)

Bericht des zweiten Gewölbe-Ausschusses

I. Theil. Druckversuche mit Mauerwerkskörpern.

Erstattet in der Geschäfts-Versammlung am 9. Februar 1901 von **Sigmund Kulka**, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahn-Ministerium.

Einleitung.

Im Ausschuss der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure wurde in der Sitzung vom 26. November 1896 über Anregung des Herrn Docenten Ingenieur Fr. v. Emperger beschlossen, an den Verwaltungsrath des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines das Ersuchen zu richten, einem neu einzusetzenden Gewölbe-Ausschusse die Durchführung von Bruchversuchen mit Hohlziegelgewölben zur Berathung und Antragstellung zu überweisen. Der Verwaltungsrath entsprach diesem Ersuchen der Fachgruppe, und gelegentlich der zur Reactivirung des bestandenen Gewölbecomités eingeleiteten Maßnahmen brachte Herr Hofrath Ludwig Huss am 22. Mai 1897 schriftlich den Antrag ein, in Ergänzung der früher ausgeführten Parkersdorfer Gewölbeversuche vergleichende Druckproben mit großen prismatischen Mauerwerkskörpern aus Quadern, lagerhaftem Bruchstein, Klinkern, gewöhnlichen Ziegeln, Hohlziegeln und Beton durchführen zu lassen.

Diese beiden Anträge haben den Arbeitsstoff für einen neu zu wählenden Gewölbe-Ausschuss — die angeregte Wiedereinsetzung des früheren Comités begegnete Schwierigkeiten — dargeboten, und thatsächlich erfolgte in der Sitzung des Verwaltungsrathes vom 3. Juni 1897 die Wahl der Mitglieder des neuen Ausschusses, welcher nach dem Ableben seines ersten Obmannes, des Herrn Ludwig Huss, k. k. Hofrath, Baudirector-Stellvertreter der Wiener Stadtbahn, nunmehr folgend zusammengesetzt ist:

Obmann: August Hanisch, k. k. Baurath, Professor der k. k. Staatsgewerbeschule im I. Bezirke in Wien.

Obmann-Stellvertreter: Wenzel Schuster, Director der Maschinenfabriks-Actiengesellschaft „Vulkan“.

Schriftführer: Dpl. Ingenieur Alfred Birk, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Prag.

Schriftführer-Stellvertreter: Sigmund Kulka, k. k. Ober-Ingenieur im Eisenbahn-Ministerium.

Mitglieder: Johann Brik, k. k. Hofrath, o. ö. Professor an der k. k. technischen Hochschule in Wien;

Georg Demski, Architekt und Stadtbaumeister;

Friedrich v. Emperger, behördl. autor. und beeid. Bau-Ingenieur, Docent an der k. k. technischen Hochschule in Wien;

Alfred Greil, Bau-Inspector im Wiener Stadtbauamt;

Oskar Meltzer, k. k. Baurath im Eisenbahn-Ministerium;

Hans Mühlegger, Ingenieur der Maschinenfabriks-Actiengesellschaft „Vulkan“;

Attilio Rella, Ober-Ingenieur und Procuraführer der Bauunternehmung Pittel & Brausewetter;

Josef Anton Spitzer, Ober-Ingenieur der Betonbauunternehmung G. A. Wayss & Comp.

Die Berathungen des neuen Gewölbe-Ausschusses wurden am 8. Juni 1897 begonnen und, den beiden eingangs genannten Aufgaben entsprechend, zwei Unter-Ausschüsse gebildet, deren erster — für Bruchversuche mit Deckenconstructionen — aus den Herren: Hanisch, Birk, Brik, Demski, v. Emperger Greil, Rella, Schuster und Spitzer und deren

zweiter — für Druckversuche mit Mauerwerkskörpern — aus den Herren: Huss, Kulka, Meltzer und Mühlegger zusammengesetzt wurde.

Auf Grund der Berathungen und Berichte dieser Unter-Ausschüsse wurden nun vom Gewölbe-Ausschusse detaillirte Programme für sämtliche Versuche aufgestellt und gleichzeitig beschlossen, die — unter Voraussetzung von Naturalleistungen der Interessenten — mit 2200 fl. ö. W. veranlagten Gesamtkosten durch Heranziehung weiterer Interessenten zu Geldbeiträgen zu bedecken. Die diesfalls eingeleiteten Schritte waren vom besten Erfolge begleitet, so dass bereits im Frühjahr 1898 die Versuche begonnen werden konnten. Während nun die Erprobung der Deckenconstructionen, welche einen längeren Zeitraum in Anspruch nahmen, in einem späteren Berichte zur Behandlung gelangen werden, sollen die Druckversuche mit Mauerwerkskörpern, welche rascher zum Abschlusse gebracht werden konnten, im gegenwärtigen Berichte vorgeführt werden.

Ueber die Spenden, Lieferungen und Arbeitsleistungen, sowie über die endgiltigen Kosten der Versuche wird erst nach Beendigung sämtlicher Arbeiten weitere Mittheilung gemacht werden; nichtsdestoweniger ergreift der Gewölbe-Ausschuss schon jetzt die Gelegenheit, im Nachstehenden einiger Beiträge in Naturalleistungen zu erwähnen und allen Förderern der Versuche für die werththätige Unterstützung den verbindlichsten Dank auszusprechen.

Umfang der Druckversuche, Herstellung der Mauerwerkskörper.

Wenn die im großen Maßstabe durchgeführten Parkersdorfer Versuche einerseits gezeigt haben, dass die Berechnung von Gewölben nach der Theorie des elastischen Bogens durchzuführen ist, so fehlte doch andererseits noch immer die zweite Grundlage für eine richtige statische Berechnung, d. s. verlässliche Anhaltspunkte für die Druckfestigkeit der in Verwendung kommenden, aus Stein und Mörtel zusammengesetzten Mauerwerkskörper.*) Erst hiedurch wird es möglich, den Sicherheitsgrad kennen zu lernen, auf welchen bei einem Bauwerke in bestimmten Fällen zu rechnen ist. Die durchgeführten Proben können nun bei ihrem bescheidenen Umfange, sowie bei der großen Verschiedenheit der Baumaterialien auch diese Frage nur sehr unvollständig lösen, aber sie werden doch wieder das einschlägige Wissen bereichern und zu weiteren Versuchen Anregung geben.

Der Gewölbe-Ausschuss beschloss, nachstehende Körper zu erproben und zwar:

Einzelne Granit- und Sandsteinquader, Mauerwerkskörper aus lagerhaftem Bruchstein (Sandstein), aus Hausteinen (Granit und Sandstein), aus Stampfbeton und in Monierconstruction (Stampfbeton mit Eiseneinlagen), aus Klinkern, Pfeilerziegeln, gewöhnlichen Ziegeln und endlich aus Hohlziegeln. Hiebei sollte der Mörtel, beziehungsweise der Stampfbeton in verschiedenen Mischungsverhältnissen bei verschiedener Erhärtungsdauer zur Anwendung

*) Siehe Seite 89 und 92, Sonderabdruck des Gewölbeberichtes vom Jahre 1895.

gelangen und die Erprobung selbst sowohl durch centrische, wie auch durch excentrische Drücke erfolgen. Für jede Mauerwerksgattung und für jedes Mörtelmischungsverhältnis wurden zwei prismatische Probekörper in Aussicht genommen und die Dimensionen derselben im Allgemeinen mit $0.5\text{ m} \times 0.5\text{ m}$ Grundfläche und 1.0 m Höhe festgestellt. Die gegebene Anregung, den Bedürfnissen der Praxis entsprechend Probekörper derselben Mauerwerksgattung in sorgfältiger und weniger sorgfältiger Ausführung den Versuchen zu unterziehen, musste mit Rücksicht auf den in Aussicht genommenen geringen Umfang der Proben, sowie im Hinblick auf die schwierige praktische Durchführung dieses Antrages bei verhältnismäßig kleinen Körpern fallen gelassen werden, und sollte nur durchwegs sorgfältig hergestelltes Mauerwerk zur Verwendung gelangen. Inwieweit dies selbst gelungen ist, zeigen am besten die später angeführten Versuchsergebnisse.

Die Herstellung der Probekörper hat am 16. Mai 1898 auf dem von Seite der k. k. Staatsbahn-Direction Wien mit Zustimmung der Commission für Verkehrsanlagen zur Verfügung gestellten Versuchsplatze, einer Viaductsöffnung der Gürtellinie der Wiener Stadtbahn nächst der Uebersetzung der Heiligenstädterstraße, begonnen. Die einzelnen Baumaterialien wurden von den später genannten Firmen kostenlos und franco Bauplatz zur Verfügung gestellt, während die Ausführung der Mauerwerkskörper selbst größtentheils durch die Union-Baugesellschaft zum Selbstkostenpreise erfolgte.

In den untenstehenden Fig. 1—7 sind die verschiedenen Probekörper typisch dargestellt, und wird hiezu Nachstehendes bemerkt:

1. Reine Quader (Fig. 1) und Quadermauerwerk (Fig. 2) wurden aus hartem Sandstein des Wienthales (Stein-

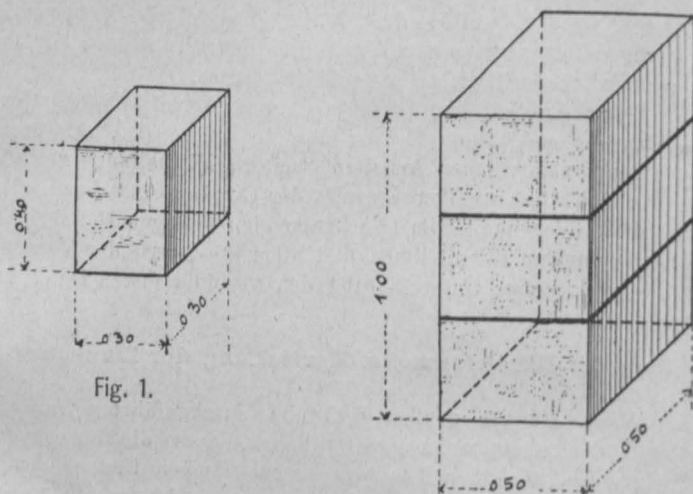


Fig. 1.

Fig. 2.

bruch Ing. S. Figdor in Purkersdorf) und aus Gmündner Granit des Herrn Stadtbaumeisters J. Prokop hergestellt. Die beiden Grundflächen derselben wurden eben und zu einander parallel geschliffen und zur Ausfüllung der 2 cm breiten Mauerwerksfugen erdfenchter Mörtel im Mischungsverhältnis von ein Raumtheil Portlandcement zu zwei Raumtheilen Sand eingestampft.

2. Bruchsteinmauerwerk (Fig. 3) wurde ausschließlich aus Purkersdorfer lagerhaftem Sandstein (Steinbruch Ing. S. Figdor), und zwar sowohl im Mörtelmischungsverhältnis $1:2$, sowie $1:3\frac{1}{2}$ hergestellt. Während nun die Körper der Type „a“ in starken Holzkästen, wie sie aus der photographischen Abbildung des Versuchsplatzes (Fig. 8) ersichtlich sind, vollständig im Verband aufgemauert wurden, erfolgte die Ausführung der Körper Type „b“ in zwei Intervallen. Es wurden zuerst drei künstliche Quader aus Bruchsteinen in kleineren Kästen, unter Anwendung der früher genannten Mörtelmischungsverhältnisse gemauert und dieselben erst später, nach einmonatlicher Erhärtung, zu einem Mauerwerk aus künstlichen Quadern verbunden; die Fugen dieses Mauerwerkes wurden wieder mit

Stampfmörtel im Mischungsverhältnis $1:2$ ausgefüllt. Die durch die Type „b“ charakterisirte Versuchsreihe sollte das Verhalten künstlicher Quader, wie sie im ersten Gewölbeberichte von Herrn Hofrath Huss zur Ausführung großer Gewölbe vorgeschlagen wurden,*) im Modell veranschaulichen. Vor Ausführung der

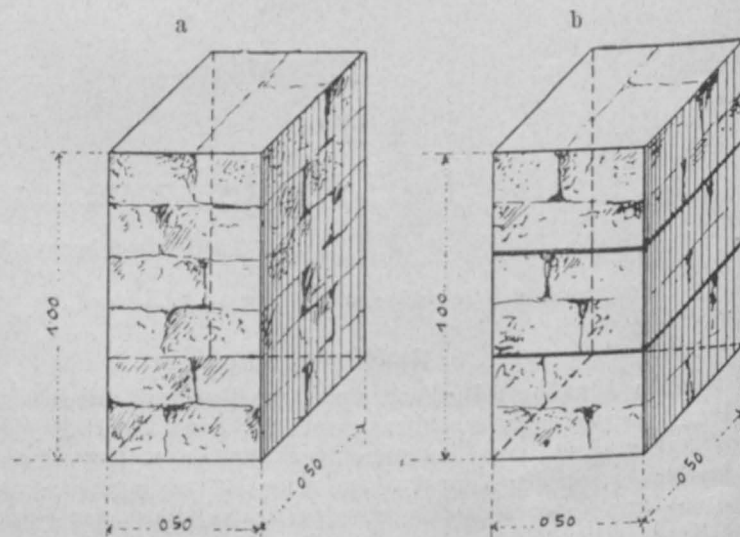


Fig. 3.

Körper wurden die Holzkästen mit Hilfe von Dosenlibelle und Senkel auf einer Sandbettung thunlichst horizontal, beziehungsweise vertical gestellt und die Mauerung selbst mit der Einbringung eines starken Mörtelbettes begonnen. Die Körper wurden an die Seitenwände satt angemauert, oben mit einer Cementschicht horizontal und eben abgeglichen und der etwaige Zwischenraum zwischen Kasten und Mauerwerk mit dünnem Mörtel ausgegossen; um ein Anhaften des Mauerwerks an die Holzwände zu vermeiden, wurden dieselben vor Beginn der Arbeiten mit Leinöl bestrichen.

Für die Herstellung der Mauerwerkskörper aus Quadern, Bruchsteinen und Ziegeln wurde ausschließlich langsam bindender Portlandcement, welchen die Firma Hoffmann & Comp. in Kirchdorf spendete, verwendet.

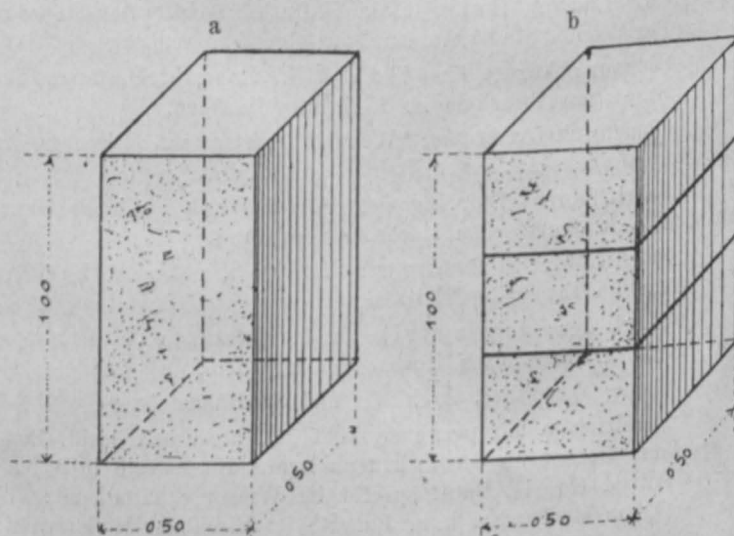


Fig. 4.

3. Die Stampfbetonkörper (Fig. 4) wurden vollständig von der Firma Pittel & Brausewetter, unter Verwendung von Donausand, Rundsotter und Portlandcement der Gebrüder Leube in Gartenau, und zwar in den Mischungsverhältnissen $1:2:3$ ($1:5$), $1:3:5$ ($1:8$) und $1:4:6$ ($1:10$) ausgeführt. Der Unterschied zwischen den Körpern der Type „a“ und „b“ wurde bereits im Vorhergehenden charakterisirt.

*) Siehe Seite 93 des Gewölbeberichtes vom Jahre 1895.

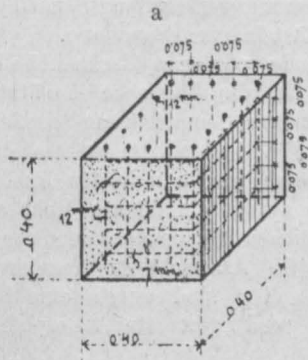


Fig. 5.

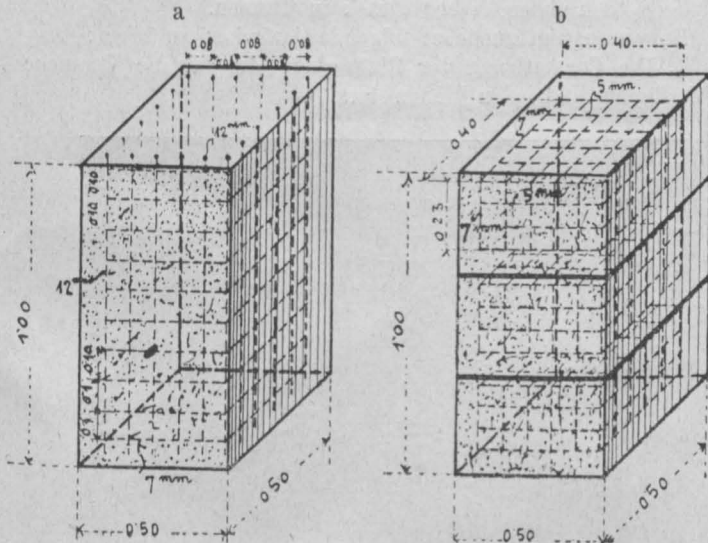


Fig. 6.

4. Die Cementeisenconstructionen (Fig. 5 und 6) wurden von der Firma G. A. Wayss & Comp. ausgeführt und alle hiezu nöthigen Materialien beigelegt. Das Mischungsverhältnis des Betons, für welchen Kirchdorfer Portlandcement verwendet wurde, beträgt $1:3\frac{1}{2}$. Die Anordnung der Rundeisenstäbe ist bei den Körpern der Type *a* verschieden von jener der Type *b* und aus den bezüglichen Figuren ersichtlich; bei den ersteren (patentirte Massivconstruction G. A. Wayss & Comp. in Wien) reichen die 12 mm starken verticalen Hauptstäbe von Druckfläche zu Druckfläche und sind durch horizontale Ringe, 7 mm stark, verbunden, während bei den letzteren die Hauptnetze parallel zu den Druckflächen eingelagert sind

5. Ziegelmauerwerk (Fig. 7) wurde aus Schattauer Klinkern der Firma Karl Schlimp, aus gewöhnlichen, sowie

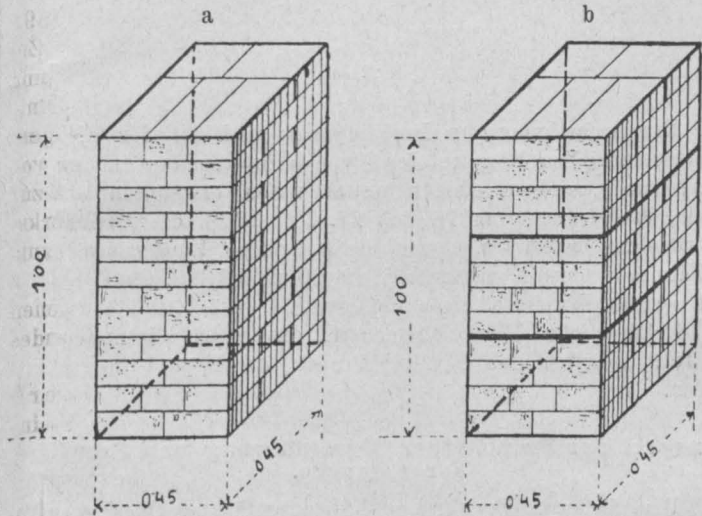


Fig. 7.



Fig. 8.

aus Pfeilerziegeln der Wienerberger Ziegelei-Fabriks- und Bau-gesellschaft und endlich aus Hohlziegeln der fürstlich Schwarzenberg'schen Thonwaarenfabrik in Zliv im Mörtelmischungsverhältnis 1:2, sowie 1:3 $\frac{1}{2}$ hergestellt. Die Ausführung erfolgte in ähnlicher Weise, wie die des Bruchsteinmauerwerkes; bezüglich der Hohlziegel ist zu bemerken, dass die Löcher derselben senkrecht auf die Lagerfugen gerichtet waren (siehe Fig. 9) und mit Sand, beziehungsweise unbeabsichtigt mit Mörtel ausgefüllt wurden.

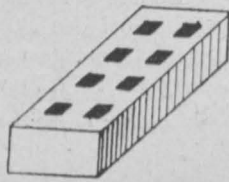


Fig. 9.

Die Anfertigung der Probentype *a* und der für die Zusammensetzung zu Körpern der Type *b* bestimmten Blöcke erfolgte, mit Ausnahme einiger weiter unten erwähnten Monierproben, in der Zeit vom 16. bis 27. Mai 1898, die Ausführung des Quadermauerwerkes, sowie die endgiltige Zusammensetzung der Körper *b* einen Monat später, am 20. Juni 1898. Am 30. Juni 1898 wurden weiters zwei Monierwürfel, 0.4 × 0.4 × 0.4 m, und 6 künstliche Blöcke gemauert, aus welchen letzteren am 14. Juli desselben Jahres zwei Proben der Type *b* hergestellt wurden.

Transport der Probekörper, Durchführung und Resultate der Versuche.

Um die zur Zerstörung des ausgeführten Mauerwerkes notwendigen bedeutenden Drücke zu erzielen, musste an die Benützung einer der im Eisenwerke Witkowitz und in der Poldihütte in Kladno befindlichen starken Schmiedepressen gedacht werden.

Die in dem erstgenannten Orte befindliche Presse ermöglicht es, einen Druck von 2000 t nahezu constant auszuüben; eine Variirung, wie auch eine genaue Messung desselben ist aber schwer möglich. Die hydraulische Presse der Poldihütte dagegen gestattet ein allmähliches Anwachsen des Druckes bis zum Maximum von 1200 t und eine, wenn auch nicht vollständig richtige, so doch genügend genaue Messung desselben. Unter diesen Verhältnissen war die Wahl des für die Ausführung der Versuche geeigneten Objectes gegeben und entschied sich der Gewölbeausschuss für die Vornahme der Proben in der Poldihütte, dies umsomehr, als Hofrath Ludwig Huss diese Presse schon im December 1895 zu ähnlichen Versuchen mit Vortheil verwendet hat. Von Seite des Herrn Central-Directors Karl Wittgenstein und des Directors der Poldihütte, Herrn Alexander Pazzani, wurde in freundlichster Weise die dort befindliche Presse für die Versuche zur Verfügung gestellt, und konnten die fertigen Körper am 17. August 1898 vom Arbeitsplatze unmittelbar auf einem Geleise im anstoßenden Bahnhofe der Franz Josefsbahn verladen und nach Kladno transportiert werden. Das hohe k. k. Eisenbahn-Ministerium im Namen der k. k. österreichischen Staatsbahnen, sowie die Direction der Ausschließlich privilegierten Buschtährader Bahn hatten weitgehende Frachtermäßigungen gewährt. Leider litt trotz aller Sorgfalt beim Verpacken und Verladen ein Körper aus Sandsteinquadern Schaden und konnte nicht weiter zu den Versuchen benützt werden, während die übrigen Körper vollständig intact am 22. August 1898 in Kladno anlangten. In der Zeit vom 29. August bis 2. September wurde nun die erste Reihe der Proben, für welche die Erhärtungsdauer des Mörtels mit ca. 3 $\frac{1}{2}$ Monaten, bezw. 8 Wochen in Aussicht genommen war, durchgeführt, während die zweite Reihe der Versuche erst später in der Zeit vom 14. bis 18. November, also nach 6 monatlichem, bei einzelnen Monierprismen 4 $\frac{1}{2}$ monatlichem Alter der Probekörper vorgenommen werden

konnte. Das Quadermauerwerk gelangte nach 5 monatlicher Erhärtungsdauer des Mörtels zur Erprobung.

Die untenstehende photographische Abbildung (Fig. 10) gibt das Bild der für die Versuche benützten hydraulischen Presse, welche sonst zur Comprimirung großer Stahlblöcke benützt wird; in den Fig. 11 und 12 ist die durch eine Dampf-pumpe betriebene Presse in ihren beiden Ansichten dargestellt. Vom Presscylinder *p* zweigt ein dünnes Rohr *s* ab, und konnte an dem daran befindlichen Manometer der ausgeübte Druck bis zum Maximum von 450 Atmosphären abgelesen werden. Hebe- und Presscylinder *h* und *p* sind durch eine Rohrleitung *r* miteinander verbunden, und gibt die Atmosphärenzahl, mit der Differenz der Flächen zwischen Press- und Hebkolben, $(D^2 - d^2) \frac{\pi}{4}$, multiplicirt, den theoretischen Druck in Tonnen.

Es waren nun zunächst folgende Aufgaben zu lösen:

1. Die Constatirung der Richtigkeit des für die Versuche zur Verfügung stehenden Manometers.

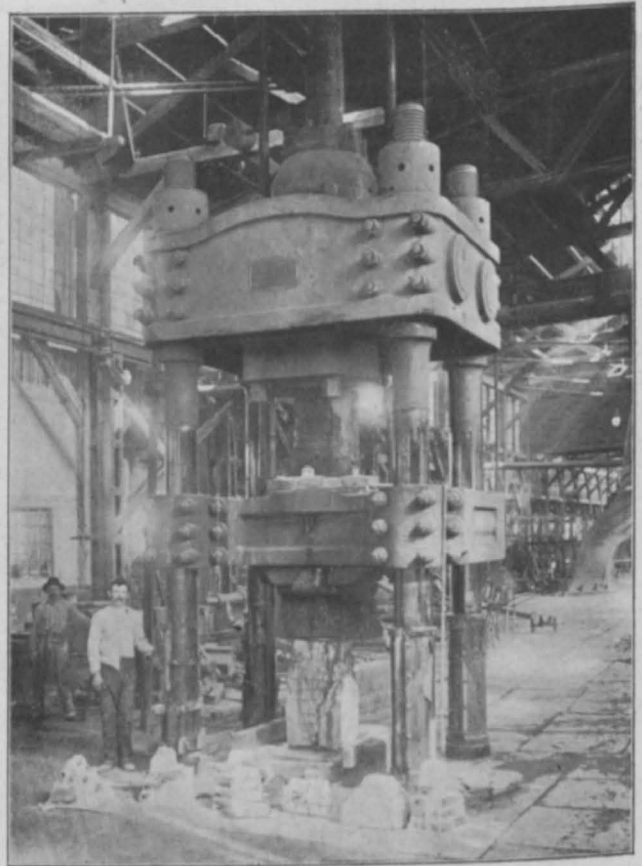


Fig. 10.

2. Die Ermittlung des Druckes, welcher durch das alleinige, um die Reibung verminderte Gewicht des Bärs *B* ausgeübt wird, und welcher natürlich in der Ablesung am Manometer nicht erscheint.

3. Die Bestimmung der Reibungsverhältnisse der Presse.

Die Lösung dieser Fragen wurde mit Hilfe einer nach Kladno dirigirten, vom verstorbenen Baurath E. Gaertner für die Hochbauversuche zur Verfügung gestellten kleinen hydraulischen Presse und eines von der Firma Waldeck, Wagner & Benda überlassenen Hydraulik-Manometers, das im mechanisch-technischen Laboratorium des inzwischen verstorbenen Hofrathes Professor Rupert Böck mit Anwendung der Werder'schen Presse geaicht wurde, durchgeführt. Bei der Werder'schen Presse werden die Drücke durch directe Belastung ausgeübt, so dass nach wiederholt durchgeführtem Vergleiche mit derselben die an dem genannten Manometer angebrachte Tonnenscala den effectiven, mit Berücksichtigung der Reibung ausgeübten Druck richtig angibt. Die Maximallesung an dem kleinen Manometer beträgt 300 Atm. = 115 t.

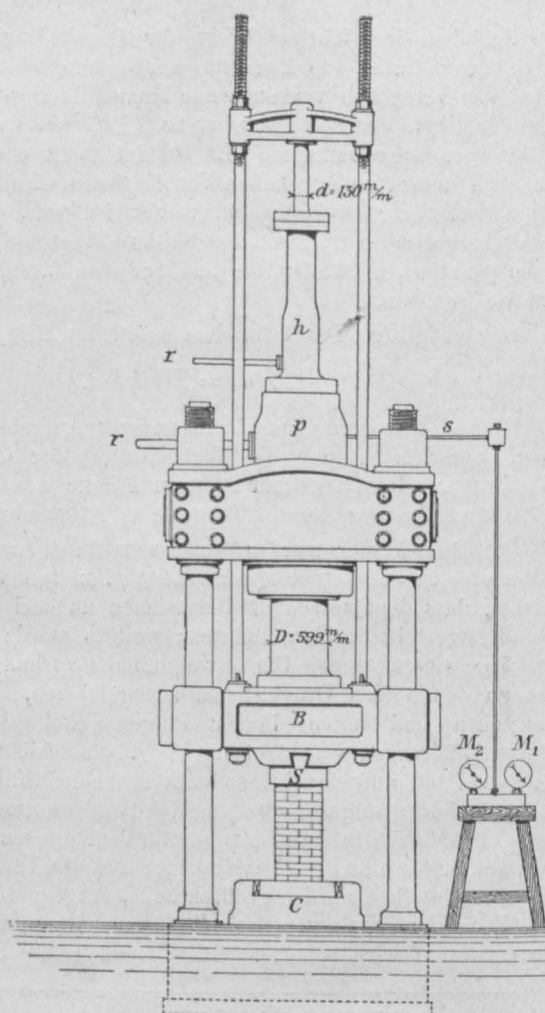


Fig. 11.

Ad 1. Wird das an der großen Presse befindliche Manometer der Poldihütte mit M_1 , das geeichte Manometer der kleinen Presse mit M_2 bezeichnet, so wurden M_1 und M_2 (siehe Fig. 11) gleichzeitig mit dem Cylinder der großen Presse in Verbindung gebracht und bei verschiedenen hohen Drücken die befriedigende Uebereinstimmung in den Ablesungen beider Manometer und damit auch die Richtigkeit des für die Versuche bestimmten Manometers M_1 constatirt.

Ad 2. Es wurde die kleine Presse „g“ (siehe Fig. 12) unter den Bär „B“ der großen Presse gebracht und der letztere mit Hilfe der Handpumpe „H“ gehoben. Der hiebei an dem Manometer M_2 abgelesene Druck ergibt das um die Reibungswiderstände verminderte Gewicht des Bärs. Dieser Versuch wurde zu wiederholtenmalen, bei verschiedener Höhenlage des kleinen Kolbens, ausgeführt und schließlich aus den verschiedenen Lesungen ein Mittelwert von 20.0 t für den durch das Gewicht des Bärs wirklich ausgeübten Druck gefunden.

Ad 3. Die Aichung der großen Presse, d. h. die Festlegung des wirklich mit Berücksichtigung der Reibung ausgeübten Druckes, war mit Hilfe der kleinen Presse nicht möglich, nachdem letztere für die großen, in Betracht kommender Drücke bei weitem nicht ausgereicht hat. Die bezüglichen Versuche, bei welchen die kleine Presse unter den Bär der großen Presse gebracht, und bei welchen an dem Manometer M_2 wirkliche Tonnenablesungen vorgenommen wurden, ergaben bei den kleinen Drücken, welche ausgeübt werden konnten, keine verlässlichen Resultate, wenn sich auch im Allgemeinen constatiren ließ, dass die Reibung in diesen Fällen 20 bis 10% des Druckes betrug.

Die Erwägungen bezogen sich nun zunächst darauf, die Ablesungen an dem Manometer „ M_2 “ der kleinen Presse zu jenen an dem Manometer der großen Presse „ M_1 “ in Beziehung zu bringen, und werden hiezu nachstehende Zahlen angeführt.

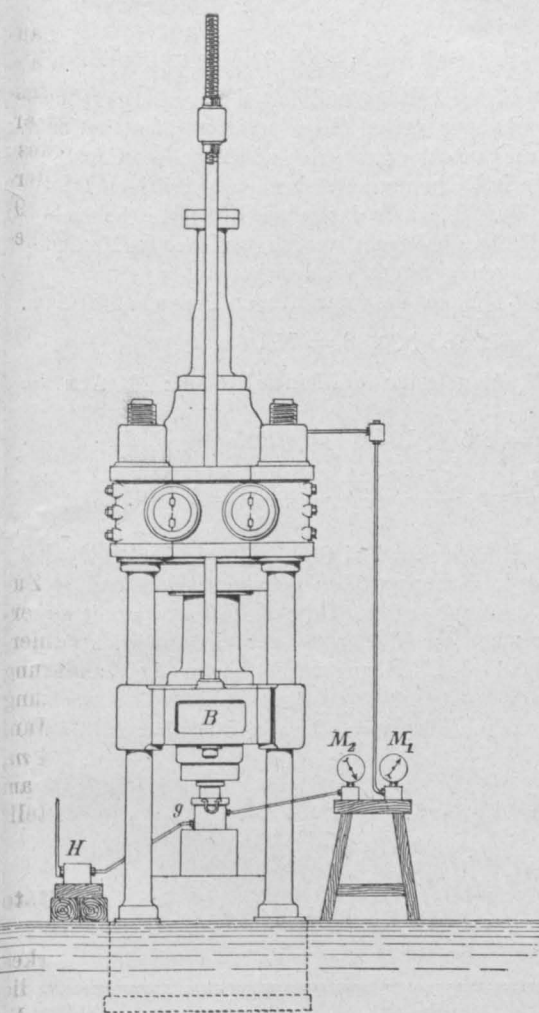


Fig. 12.

Große Presse: Durchmesser des Druckkolbens $D = 59.9 \text{ cm}$.

Durchmesser des Hebkolbens $d = 13.0 \text{ cm}$.

Differenz der Kolbenflächen $f = (D^2 - d^2) \frac{\pi}{4} = 2685.3 \text{ cm}^2$.

Weiters: Durchmesser des Kolbens der kleinen Presse $D' = 23.0 \text{ cm}$ und Fläche desselben $f' = \frac{D'^2 \cdot \pi}{4} = 415.5 \text{ cm}^2$,

$$\frac{f}{f'} = \frac{2685.3}{415.5} = 6.4631 = 6.5.$$

Während nun die Atmosphärenablesung an dem Manometer M_1 mit $f = 2685.3$ multiplicirt den theoretischen Druck P_1 und damit den Maximalwert ergibt, erhält man aus der mit der Verhältniszahl $\frac{f}{f'} = 6.5$ multiplicirten Tonnenablesung an dem Manometer M_2 den effectiv ausgeübten Druck P_2 , der insofern als Minimum aufzufassen ist, als hiebei die 6.5fache Reibung der kleinen Presse in Abzug kam. Es verhalten sich nun die benutzten Umfänge der Manchetten der großen und kleinen Presse zu einander wie:

$$\frac{D \pi + d \pi}{D' \pi} = \frac{59.9 + 13.0}{23.0} = 3.1:1,$$

so dass, gleiche Reibungs-Coëfficienten vorausgesetzt, die Reibung der großen Presse nicht das 6.5fache, sondern nur das 3.1fache der Reibung bei der kleinen Presse betragen wird.

Nimmt man aus den Werten P_1 als Maximum und aus P_2 als Minimum das Mittel $P = \frac{P_1 + P_2}{2}$, so erscheint in diesem

Werte eine Reibung berücksichtigt, welche das $\frac{6.5}{2} = 3.25$ fache jener bei der kleinen Presse beträgt und mit der vorhergegebenen Entwicklung der Reibungsverhältnisse nahezu übereinstimmt. P , vermehrt um die sub 2 ermittelte additionelle Constante von 20 t, ergibt den in Rechnung zu ziehenden endgiltigen Druck.

Im folgenden Beispiele soll das eben Erörterte beleuchtet und die Größe des Fehlers bestimmt werden, welcher im Maximum nach obigen Erwägungen gemacht werden konnte.

Ablesung an M_1 (Manometer der großen Presse): 280 Atm.

$$P_1 = 2.685 \times 280 = 751.8 \text{ t.}$$

Ablesung an M_2 (Manometer der kleinen Presse): 280 Atm. = 107.0 t.

$$P_2 = 6.5 \times 107.0 \text{ t} = 695.5 \text{ t.}$$

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2} = \frac{751.8 \text{ t} + 695.5 \text{ t}}{2} = 723.6.$$

Die Größe der Reibung = $751.8 \text{ t} - 723.6 \text{ t} = 28.2 \text{ t}$ beträgt hiebei circa 4% des ausgeübten hohen Druckes und steht im Einklange mit den für große Drücke factisch ermittelten Werten der Reibung bei der kleinen Presse; sie entspricht aber auch erfahrungsgemäß den Reibungsverhältnissen bei anderen großen Pressen.

Druckfläche der Probekörper = $50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm} = 2500 \text{ cm}^2$, somit

$$\left. \begin{aligned} \frac{P_1}{2500} &= 300 \text{ kg pro cm}^2 \\ \frac{P}{2500} &= \mathbf{289} \text{ kg pro cm}^2 \\ \frac{P_2}{2500} &= 278 \text{ kg pro cm}^2 \end{aligned} \right\} \Delta = 11 \text{ kg pro cm}^2,$$

Nachdem der richtige Wert für P unbedingt zwischen P_1 und P_2 liegen muss, so kann im vorliegenden Falle, welchem die bei den Versuchen vorkommende Maximallesung von 280 Atm. zu Grunde liegt, der Fehler höchstens 11 kg pro cm^2 , d. h. 4% der Beanspruchung betragen. Es scheint somit erwiesen, dass, wenn auch unter den gegebenen Verhältnissen eine mathematisch richtige Ermittlung der Drücke nicht möglich war, doch die nach dem Vorhergehenden hiefür aufgestellten Werte mit Rücksicht auf die praktischen Bedürfnisse und auf den Vergleichswert der Resultate genügen.

Der endgiltige Druck in dem erörterten Beispiele beträgt:

$$P + 20.0 \text{ t} = \mathbf{743.6 \text{ t.}}$$

Hiemit war nun ein Theil unserer Aufgabe gelöst, und konnte, nachdem sowohl die Horizontalität der Chabotte „C“, sowie ihre parallele Lage zur unteren Fläche des Stöckels „S“ constatirt worden war, an die Versuche selbst geschritten werden.

Die Probekörper wurden zumeist mittelst Laufkrahnes auf die Chabotte gebracht und an den Langseiten vom Verputz derart gereinigt, dass die Querschnittsdimensionen an drei verschiedenen Stellen festgestellt werden konnten; weiters wurde die Höhe des Probekörpers gemessen. Um etwaige noch vorhandene Unebenheiten an den beiden Druckflächen auszugleichen, wurde in der Regel oben und unten dünner Pappendeckel eingelegt; bei größeren Differenzen wurde oben eine dünne Schichte von feinem, gesiebttem Sand aufgebracht, so dass in beiden Fällen auf eine thunlichst gleichmäßige Vertheilung des Druckes gerechnet werden konnte. Die Chabotte mit dem darauf befindlichen Probekörper wurde nun unter die Presse geschoben, und die Versuche konnten beginnen. Dieselben wurden größtentheils, entgegen dem ursprünglichen Programme, mit centrischem Drucke ausgeführt, nachdem — und hierauf wird später zurückgekommen — aus dem Ver-

Post-Nummer	Probekörper	Mischungsverhältnis des Mörtels, bezw. des Stampfbetons	Erhärtungsdauer	Der Druck wurde ausgeübt	Mittlere Dimensionen des Probekörpers			Druckfläche in cm ²	Erste Anzeichen bei einem Gesamtdrucke in Tonnen	Bruch und Zerfall bei einem Drucke in kg pro cm ²	Erste Anzeichen bei einem Drucke in kg pro cm ²	Bruch und Zerfall bei einem Drucke in kg pro cm ²	Anmerkung		
					lang	breit	hoch								
														in Centimetern	
1	Einzelne Quader	Aus Gmündner Granit (Fig. 1)	—	—	centrisch	30.0	29.0	39.0	870.0	664.4	670.8	764	771	Ad Post Nr. 1, 2, 5 und 6: Bruch sehr grobkörnig. Ad Post Nr. 5 und 6	
2						30.5	30.5	39.0	930.2	532.0	559.3	572	602		
3		Aus Purkersd. Sandstein (hart) (Fig. 1)	—	—	centrisch	30.2	30.2	39.5	912.0	350.5	664.4	384	728		
4							30.2	30.0	39.5	906.0	350.5	559.3	387		617
5	Quader-Mauerwerk	Aus Gmündner Granit (Fig. 2)	1:2	5 Monate	excentr.	50.0	50.0	100.0	800.0	—	456.2	—	570	Die Probe konnte nicht zu Ende geführt werden. Bei einem Drucke von 611.5 t, das sind 302 kg pro cm ² , keine sichtbaren Anzeichen einer Zerstörung.	
6						50.0	50.0	99.5	800.0	377.0	468.6	—	585		
7		Aus Purkersdorfer Sandstein (Fig. 2)	1:2	5 Monate	centrisch	45.0	45.0	99.0	2025.0						
8	Bruchsteinmauerwerk	Aus lagerhaftem Purkersdorfer Sandstein (hart) (Fig. 3a)	1:2	3 1/2 Monate	centrisch	48.0	49.0	98.0	2352.0	456.2	532.0	194	226	Ad Post Nr. 12	
9							49.8	49.1	100.0	2445.2	481.0	664.4	197		272
10			1:3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	50.0	50.0	99.0	2500.0	402.7	481.0	161	192		
11										49.5	49.0	99.5	2425.5		402.7
12		Aus lagerh. Purkersdorfer Sandstein hart, aus drei künstlichen Blöcken zusammengesetzt (Fig. 3b)	1:2	6 Monate	excentr.	48.7	48.7	67.5	1200.0	195.2	299.3	—	249		
13					centrisch	49.0	48.5	63.5	2376.5	429.8	586.7	181	247		
14			1:3 1/2	6 Monate	centrisch	48.0	48.3	100.0	2318.4	363.7	387.3	157	168		
15										47.7	47.7	101.0	2275.3		299.3
16	Stampfbeton	In einem Blocke hergestellt (Fig. 4a)	1:5 hievon die Hälfte Sand	3 1/2 Monate	centrisch	50.2	50.0	100.0	2510.0	299.3	312.5	119	125	Ad Post Nr. 12 u. 13: Der oberste Block hatte sich beim Transporte losgelöst, so dass nur ein aus zwei künstlichen Blöcken bestehendes Prisma zur Erprobung gelangte.	
17							50.0	50.0	99.8	2500.0	254.5	325.7	102		130
18			1:8 hievon die Hälfte Sand	3 1/2 Monate	centrisch	50.2	50.4	99.5	2530.1	—	148.3	—	59		
19										50.0	50.0	100.0	2500.0		116.0
20			1:10 hievon die Hälfte Sand	3 1/2 Monate	centrisch	50.0	50.0	100.0	2500.0	—	116.0	—	46		
21										49.5	50.0	100.0	2475.0		—
22			Aus drei Blöcken zusammengesetzt (Fig. 4b)	1:5	6 Monate	centrisch	50.0	50.0	102.0	2500.0	236.2	312.5	95		125
23				1:8	6 Monate	centrisch	50.0	50.0	102.0	2500.0	207.6	207.6	83		83
24	1:10	6 Monate		centrisch	50.4	50.5	102.0	2545.2	142.4	156.1	56	61			

Druck-Fläche

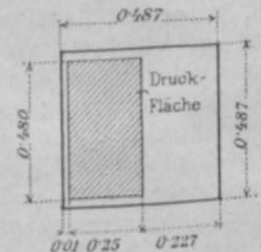
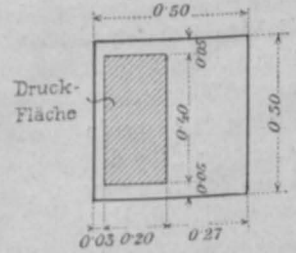
0.50
0.50
0.40
0.05 0.20 0.27

Ad Post Nr. 12

Druck-Fläche

0.487
0.487
0.227
0.01 0.25 0.227

Ad Post Nr. 12 u. 13: Der oberste Block hatte sich beim Transporte losgelöst, so dass nur ein aus zwei künstlichen Blöcken bestehendes Prisma zur Erprobung gelangte.



halten der Probekörper bei excentrisch ausgeübten Drücken kein richtiger Schluss auf die Bruchfestigkeit derselben gezogen werden konnte. Ueberdies war das Auswechseln der für die excentrischen Drücke notwendigen Stöckel mit einem gewissen Zeitaufwande verbunden, und war das Bestreben, die Arbeiten so rasch als möglich durchzuführen und die Störungen in der Hütte thunlichst zu beschränken, mitbestimmend für die Ausübung größtentheils centrischer Pressungen. Es wurde entsprechend dem Materiale des Probekörpers mit einem mäßigen Drucke begonnen, der dann immer größer werdend, bis zum Auftreten der ersten Anzeichen der Zerstörung und schließlich bis zum vollständigen Zusammenbruche geführt wurde. In verschiedenen Druckstadien wurde immer wieder eine Entlastung des Probekörpers und eine genaue Besichtigung desselben vorgenommen. Die beginnende Zerstörung machte sich durch eintretendes Knistern bemerkbar und zeigte sich in Haarrissen, in Abblätterungen und in Abspringen der Kanten. Es können jedoch die Angaben bezüglich der ersten Anzeichen nicht als vollständig verlässlich bezeichnet werden, weil eine präzise Festlegung des Zeitpunktes, bezw. der Größe des Druckes, bei welchem dieselben eintraten, nicht immer und nicht mit genügender Genauigkeit möglich war. Sie geben aber immerhin den Moment an, in welchem gewissermaßen die Elasticitätsgrenze des Körpers überschritten wurde, und werden, wenn sie auch nicht ganz der Wahrheit entsprechen, doch immer

einen gewissen Wert besitzen. Dagegen war der Augenblick und damit die Größe des Druckes, bei welchem Bruch und Zerfall der Probekörper eintrat, vollständig fixirt, und konnte an dem Manometer die bezügliche Maximalablesung genau vorgenommen werden.

In den beiden Tabellen sind nun die schließlichen Resultate, wie sie auf Grund der durchgeführten Versuche ermittelt wurden, zusammengestellt.

Die Versuche mit einzelnen Quadern von 0.3 m Kantenlänge zeigen, dass die noch immer so häufig herrschende Ansicht, Granit müsse bedeutend fester sein als Sandstein, im vorliegenden Falle keine begründete ist, nachdem die Grenzen, innerhalb welcher in beiden Fällen der Bruch erfolgte, fast dieselben waren; allerdings traten bei den Sandsteinquadern die ersten Anzeichen ziemlich früh auf, während beim Granit Bruch und Zerfall gleichzeitig mit den ersten Rissen knallartig, unter Auflösung in kleine Theile erfolgte.

Die von Herrn Baurath Hanisch an drei Sandsteinwürfeln gleicher Provenienz von 6 cm Seitenlänge durchgeführten Laboratoriumsversuche ergaben eine mittlere Bruchfestigkeit von 767 kg per Quadratcentimeter, während die analogen Granitproben von den Kladnoer Versuchen vollständig abwichen und ein bedeutend höheres Resultat, 1365 kg per Quadratcentimeter, als mittlere Bruchfestigkeit des Granits lieferten. Es war aber auch

Post Nummer	Probekörper	Mischungsverhältnis des Mörtels, bezw. des Stampfbetons	Erhärtungsdauer	Der Druck wurde ausgeübt	Mittlere Dimension des Probekörpers			Druckfläche in cm ²	Erste Anzeichen bei einem Gesamtdrucke in Tonnen	Bruch und Zerfall	Erste Anzeichen bei einem Drucke in kg pro cm ²	Bruch und Zerfall	Anmerkung	
					lang	breit	hoch							
					in Centimetern									
25	Cement-Eisenconstructionen Körper nach dem patentirten Systeme: Massiv-Construction G. A. W. & Comp.	In einem Block hergestellt, mit verticalen, bis zu den Druckflächen reichenden Eisenstäben (Fig. 5 u. 6 a)	1 : 3 1/2	8 Wochen	centrisch	40.0	40.0	39.0	1600.0	239.8	248.0	150	155	Ad Post Nr. 12 bis incl. 14, " " " 22 " " 24, " " " 34 " " 37, " " " 42 " " und 43, " " " 48 bis incl. 51, " " " 56 und 57: Das Mischungsverhältnis des für die Verbindung der künstlichen Blöcke zu einem Prisma verwendeten Stampfmörtels war in allen Fällen 1 : 2. Die Erhärtungsdauer dieses Fugenstampfmörtels betrug bei den Monierproben Post Nr. 34 und 35 vier Monate, in allen übrigen Fällen fünf Monate. Provenienz des verwendeten Portlandcements: a) für das Quader-, Bruchstein- und Ziegelmauerwerk: Kirchdorf (Hoffmann & Co.); b) für die Prismen aus Stampfbeton: Gartenau (Gebrüder Leube); c) für die Monierkörper: Kirchdorf (Hoffmann & Comp.).
26			1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	40.0	40.2	40.0	1608.0	236.2	330.5	147	206	
27			1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	40.1	40.3	40.5	1616.0	274.5	429.8	170	266	
28			1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	40.0	40.3	40.0	1612.0	287.0	443.0	178	275	
29			1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	50.0	50.3	99.5	2515.0	350.5	677.6	139	269	
30			1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	50.0	49.2	100.0	2460.0	363.7	730.5	148	297	
31			1 : 3 1/2	6 Monate	centrisch	49.7	50.0	100.0	2485.0	325.7	586.7	131	236	
32			1 : 3 1/2	6 Monate	centrisch	50.0	50.0	100.0	2500.0	350.5	586.7	140	235	
33			1 : 3 1/2	6 Monate	centrisch	33.0	49.5	100.0	1633.5	274.5	481.0	168	294	
34		Aus drei Blöcken zusammengesetzt, mit zu den Druckflächen parallelen Eisennetzen (Fig. 6 b)	1 : 3 1/2	4 1/2 Monate	centrisch	50.0	50.0	102.0	2500.0	287.0	325.7	115	130	
35	1 : 3 1/2		6 Monate	centrisch	50.3	50.3	102.0	2530.1	377.0	402.7	149	159		
36	1 : 3 1/2		6 Monate	centrisch	50.5	50.5	101.5	2550.2	274.5	350.5	108	137		
37	1 : 3 1/2		6 Monate	centrisch	50.8	50.7	100.5	2575.6	299.3	443.0	116	172		
38	Ziegelmauerwerk	Aus Klinkern der Firma C. Schlimp (Fig. 7 a)	1 : 2	3 1/2 Monate	centrisch	43.7	43.6	100.0	1905.3	338.0	505.8	177	265	
39			1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	43.8	43.6	99.6	1909.7	382.7	512.2	200	268	
40			1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	43.6	43.3	100.0	1887.9	350.5	559.3	186	296	
41			1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	43.7	43.5	99.8	1910.0	382.7	512.2	200	268	
42		wie oben; aus drei künstlichen Blöcken zusammenges. (Fig. 7 b)	1 : 2	6 Monate	centrisch	43.3	44.5	100.0	1926.8	325.7	456.2	169	237	
43			1 : 2	6 Monate	centrisch	44.3	44.0	100.0	1949.2	325.7	363.7	167	187	
44			1 : 2	3 1/2 Monate	centrisch	45.4	45.4	100.0	2061.2	325.7	456.2	158	221	
45			1 : 2	3 1/2 Monate	centrisch	45.4	44.9	99.7	2038.5	338.0	519.0	166	255	
46		Aus Zliver Hohlziegeln (Fig. 7 a)	1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	45.2	45.4	100.0	2052.1	274.5	330.5	134	161	
47			1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	45.1	44.8	100.0	2020.5	274.5	338.0	136	167	
48			1 : 2	6 Monate	centrisch	45.5	45.5	101.5	2070.2	338.0	363.7	163	176	
49			1 : 2	6 Monate	centrisch	45.2	45.0	101.5	2034.0	274.5	350.5	135	172	
50		Aus Wienerberger Pfeilerziegeln a. 3 künstl. Blöcken zusammengesetzt (Fig. 7 b)	1 : 2	6 Monate	centrisch	45.3	45.0	101.0	2038.5	195.2	325.7	96	160	
51			1 : 2	6 Monate	centrisch	45.0	45.0	100.0	2025.0	—	299.3	—	148	
52			1 : 2	3 1/2 Monate	centrisch	45.0	45.0	99.5	2025.0	78.9	207.6	39	102	
53			1 : 2	3 1/2 Monate	centrisch	44.3	45.3	105.0	2006.8	142.4	261.3	71	130	
54		Aus Wienerberger gewöhnlichen Ziegeln (Fig. 7 a)	1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	45.0	45.7	99.8	2056.5	142.4	220.0	69	107	
55			1 : 3 1/2	3 1/2 Monate	centrisch	45.0	44.0	100.0	1980.0	156.1	220.0	79	111	
56			1 : 2	6 Monate	centrisch	45.2	45.2	101.5	2043.0	220.0	266.6	108	130	
57			1 : 2	6 Monate	centrisch	46.2	44.7	101.0	2065.1	195.2	207.6	95	101	

das Material der Laboratoriumsversuche, ein sehr feinkörniger Granit, nicht übereinstimmend mit dem der Kladnoer Proben. Das spezifische Gewicht des Sandsteines wurde mit 2.55, jenes des Granits mit 2.57 ermittelt.

Das Mauerwerk aus Granithausteinen wurde mittelst excentrischen Druckes zerstört, und verdienen diese Proben, Post Nr. 5 und 6, sowie der analoge Versuch mit Bruchsteinmauerwerk, Post Nr. 12, das vollste Interesse. Es wird gewöhnlich vorausgesetzt, dass, entsprechend der Kräftevertheilung, eine Zerstörung des Körpers durch Kantenpressung einerseits, sowie durch ein Oeffnen der Fugen andererseits, etwa so, wie in Fig. 13 angedeutet, eintreten müsse. Dies war nun keineswegs der Fall; die Zerstörung erfolgte vielmehr in der durch Fig. 14 charakte-

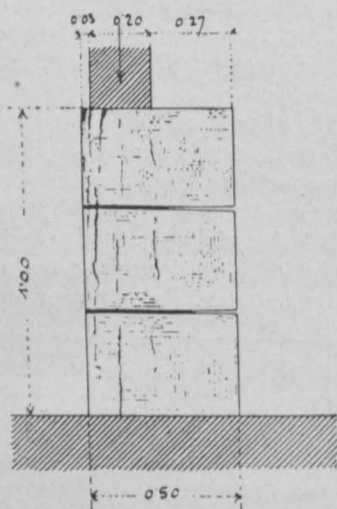


Fig. 13.

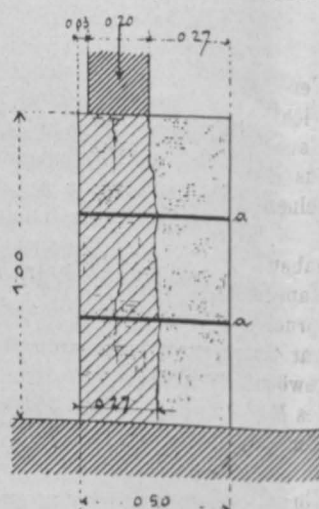


Fig. 14.

risirten Weise, und trat nur bei Probe Post Nr. 6 gleichzeitig auch ein Oeffnen der Fugen bei „a“ ein, während bei dem Versuche Post Nr. 12 nicht einmal ein Abfallen des hier befindlichen Verputzes bemerkt werden konnte.

Daraus folgt, dass eine Zerstörung des Mauerwerkes durch gleichzeitige Abscherung und Zerdrückung des schraffirten Theiles stattgefunden hat, und dass für den Moment des Bruches, beziehungsweise für die Ermittlung der Bruchfestigkeit jene Fläche in Rechnung zu ziehen ist, auf welche der Druck unmittelbar ausgeübt wurde. Es ergeben sich hierbei ganz entsprechende Resultate und speciell bei dem Versuche Post Nr. 12 eine befriedigende Uebereinstimmung mit den Ziffern für centrische Drucke. Dieses Verhalten des Mauerwerkes bei excentrischer Pressung zeigt, dass, wenn auch bei kleineren Beanspruchungen die gewöhnliche Theorie von der Druckvertheilung in den Fugen und die in der Gewölberechnung hieraus abgeleiteten Werte richtig sein dürften, doch im Augenblicke des Bruches die Verhältnisse vollständig andere werden und der excentrische Druck sich dann gleichmäßig auf die unmittelbar berührte Fläche überträgt. Der übrige Theil des Mauerwerkes gelangt nicht mehr zur Mitwirkung, denn sonst hätte in unseren Fällen unbedingt ein Oeffnen der Fugen und eine Zerstörung des Mörtels durch Ueberwinden seiner Zugfestigkeit stattfinden müssen. So interessant nun diese Versuche mit excentrischem Druck waren, so wurde doch später hievon abgegangen, weil die Ableitung der Bruchfestigkeit aus centrischen Drücken verlässlichere Ziffern ergibt. Wie bereits früher erwähnt, war eine Probe des Mauerwerkes aus Sandsteinquadern in Folge des Transportes für die Versuche unbrauchbar geworden; doch auch über den zweiten analogen Versuchskörper (Post Nr. 7) waltete ein böses Verhängnis. Der Druck wurde bis auf 611.5 t, d. s. 302 kg per Quadratcentimeter, gesteigert, ohne dass Zeichen einer Zerstörung des Stampfmörtels hätten wahrgenommen werden können. In Folge der Undichtheit der Manchette konnte eine Erhöhung des Druckes nicht mehr erzielt werden, und bei der nun folgenden Unterbrechung der Versuche wurde durch die Unvorsichtigkeit der Nachts in der Hütte beschäftigten Arbeiter auch dieser Körper

aus seinen Fugen gebracht, so dass er nicht weiter verwendet werden konnte. Immerhin zeigte die Probe, dass auch hier, wie in allen späteren Fällen, die dünne Mörtelschichte nicht zerdrückt werden konnte. Mit Rücksicht auf das ziemlich gleichartige Verhalten der Proben Post Nr. 1—4 dürfte auch die Bruchfestigkeit des Mauerwerkes aus Sandsteinquadern mit jener für das Granitquader-Mauerwerk (Post Nr. 5 und 6) übereinstimmen.

Das Verhalten des Bruchsteinmauerwerkes wird durch die Proben Post Nr. 8 bis 15 charakterisirt, und zeigt sich hier insofern eine gewisse Uebereinstimmung, als die im Mörtel-Mischungsverhältnis 1:2 ausgeführten Körper bessere Resultate ergaben, als jene im Mischungsverhältnis 1:3 $\frac{1}{2}$.

Dagegen war die größere Erhärtungsdauer des Mörtels bei den Proben Post Nr. 12 bis 15 von keinem Einfluss, weil sie durch die schlechtere Ausführung dieser Körper paralysirt wurden; speciell Probe Nr. 15 zeigte nach dem Zusammenbruch eine mangelhafte Mauerung.

Die Risse traten unabhängig von den Fugen in den Steinen selbst auf (Fig. 15), erweiterten und vermehrten sich bei zunehmenden Druck und schließlich erfolgte auch der Zusammenbruch des Körpers unabhängig vom Fugenschnitt. Hierbei blieben oben und unten keilförmige Stücke stehen, die in sich selbst vollständig zerstört waren (Fig. 16).

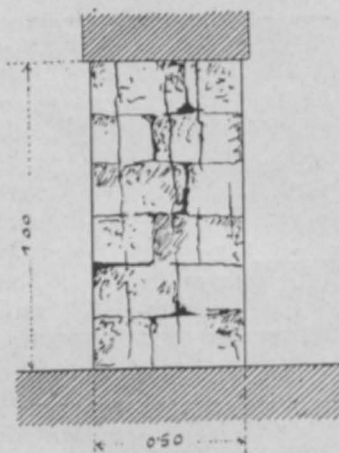


Fig. 15.

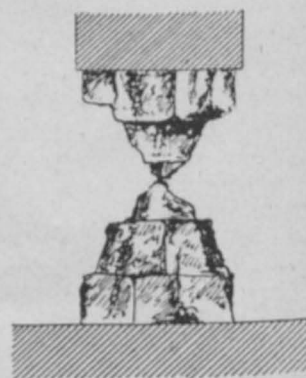


Fig. 16.

Aus dem eben geschilderten Verhalten der Bruchsteinprismen bei Eintritt der ersten Risse, sowie bei der endgiltigen Zerstörung — etwas Aehnliches zeigte sich auch später bei den Körpern aus Ziegelmauerwerk — geht hervor, dass das Mauerwerk in den vorgeführten Fällen als homogener Körper von einheitlicher Elasticität und Bruchfestigkeit betrachtet werden kann. Diese Größen sind allerdings von der Qualität der einzelnen Materialien (Stein und Mörtel) abhängig, in keinem Falle aber ist die Festigkeit des Mauerwerkes ausschließlich durch die Festigkeit des einen oder des anderen seiner Bestandtheile, sei es des Mörtels oder des Steines, gegeben.

Unsere Probekörper aus Stampfbeton, Post Nr. 16 bis 24, zeigten ein gleichmäßiges, ziemlich ungünstiges Verhalten. Der Bruch trat rasch und nahezu gleichzeitig mit den ersten Anzeichen auf, und war speciell bei den ungünstigeren Mischungsverhältnissen ein fast gänzlicher Zerfall der Körper zu beobachten. Bei den Proben Post Nr. 23 und 24 ist das günstigere Ergebnis auf die größere Erhärtungsdauer des Betons zurückzuführen.

Welch bedeutenden Einfluss die in den Beton eingelagerten Eisennetze haben, beweisen die Proben mit Monierkörpern, Post Nr. 25 bis Post Nr. 37. Die Körper nach Type „a“ mit verticalen, bis zu den Druckflächen reichenden Stäben zeigten sich als sehr widerstandsfähig, und konnte eine gänzliche Zerstörung derselben überhaupt nicht herbeigeführt werden. In der photographischen Abbildung der Presse (Fig. 10) ist ein solcher Körper nach seinem Zusammenbruch dargestellt. Es trat in allen Fällen zuerst ein Ausknicken der verticalen Stäbe, hierauf ein Nachgeben der

äußeren Hülle ein, und erst jetzt konnte eine Zerstörung des inneren Kernes selbst stattfinden. Derselbe zeigte wohl starke verticale Risse, ein vollständiger Zerfall wurde jedoch bei der vorzüglichen Qualität des verwendeten Stampfbetons nie beobachtet. Es muss bemerkt werden, dass die horizontalen Ringe, welche die verticalen Stäbe umschließen, bei „x“ (Fig. 17) bloß durch dünnen Draht zusammengehalten waren; unter Anordnung stärkerer horizontaler Ringe und bei einem Zusammenschweißen derselben an ihrer Stoßstelle wäre auch das Ausknicken der verticalen Stäbe und damit die Zerstörung des ganzen Körpers noch viel weiter hinausgeschoben worden.

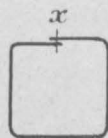


Fig. 17.

Die geringere Erhärtungsdauer des Würfels, Post Nr. 25 und 26, lässt sich in dem ungünstigeren Resultate erkennen; die Versuche mit Prismen der Type „b“, (Post Nr. 34—37), waren trotz der größeren Erhärtungsdauer weniger befriedigend, wie jene mit Körpern der Type „a“.

Bei der Erprobung des Ziegelmauerwerkes ergaben die Versuche mit Klinkern (Post Nr. 38—43) die größte Festigkeit, und ist das auffallend abweichende Resultat, Post Nr. 43, jedenfalls auf eine mangelhafte Ausführung des betreffenden Mauerwerkes zurückzuführen. Das Verhalten der Klinker war insofern interessant, als sehr feine Risse schon bei kleinen Drücken zu bemerken waren, wohl in Folge der Sprödigkeit des Materials und einer nicht vollständigen Gleichmäßigkeit der Uebertragung des Druckes. In der vorstehenden Tabelle entsprechen die Zahlen für die ersten Anzeichen schon etwas stärkeren Rissen, welche auf beginnende Zerstörung schließen ließen; der Zerfall der Körper aus Klinkern war ein ziemlich vollständiger. Einen günstigen Eindruck machte das Verhalten der Hohlziegelkörper (Post Nr. 44—49), welche sehr gleichmäßig zum Bruche gelangten. Auch hier war, ähnlich wie beim Bruchsteinmauerwerk, das Mischungsverhältnis des Mörtels von Einfluss auf die Resultate, und ebenso war das Ergebnis der aus je 3 Blöcken zusammengesetzten Proben, Post Nr. 48 und 49, ein verhältnismäßig ungünstigeres. Die Hohlräume der einzelnen Ziegel waren aber von Mörtel vollständig ausgefüllt, so dass der ganze Körper eine compacte Masse bildete.

Den vorher besprochenen Ziegelkörpern folgen der Festigkeit nach die Proben aus Wienerberger Pfeilerziegeln und zum Schluss jene aus gewöhnlichen Ziegeln. Beide Versuchsreihen zeigen für sich eine entsprechende Gleichmäßigkeit, wenn auch der Unterschied im Mörtelmischungsverhältnis der Proben Post Nr. 52 bis 57 in den Resultaten nicht weiter zum Ausdruck gelangt. Der Zerfall erfolgte in beiden Fällen ziemlich rasch.

Die Risserscheinungen traten auch beim Ziegelmauerwerk wie schon früher erwähnt, ganz unabhängig von den Fugen auf (Fig. 18), und blieben auch hier nach dem Zerfalle keilförmige

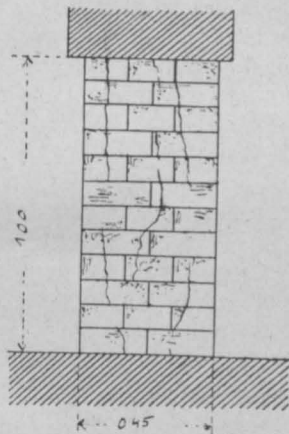


Fig. 18.

Körper stehen. In der photographischen Abbildung (Fig. 10) sind um die Presse eine ganze Reihe solcher Ueberreste der Proben gruppiert.

Die Versuche, das Maß der Zusammendrückung der Körper zu bestimmen, führten zu keinem verwendbaren Resultate, wenn auch vereinzelt festgestellt werden konnte, dass die Größe derselben bei einer Markenentfernung von 700 mm höchstens das Maß von 1 mm erreichte. In anderen Fällen konnte mit Hilfe der zur Verfügung stehenden Messvorrichtung, eines mit Nonius versehenen getheilten Stangenzirkels (Ablesung 0.1 mm), keine messbare Zusammendrückung constatirt werden; häufig erfolgte auch der Zusammenbruch so rasch, dass eine Messung überhaupt nicht mehr möglich war. Um eine theoretische Verwertung aus der Größe der Zusammendrückung zu erzielen, hätte es anderer Hilfsmittel zur Messung derselben bedurft, welche wohl bei Laboratoriumsversuchen, nicht aber unter den obwaltenden Verhältnissen zur Verfügung stehen konnten.

Zusammenfassung der Ergebnisse, Schlusswort.

Schon im Vorhergehenden wurden bei Besprechung der Versuchsergebnisse Bemerkungen eingestreut, welche allgemein wichtig erschienen, und wird hier speziell auf das Verhalten des Mauerwerkes bei excentrischen Drücken, sowie auf die Folgerungen aus der Art der Rissbildung und des Zusammenbruches der einzelnen Körper verwiesen.

Hiezu wird nun noch Folgendes bemerkt: Die Versuche haben mit wenigen Ausnahmen die große Festigkeit unseres Mauerwerkes gezeigt, gegen welche die üblichen zulässigen Beanspruchungen sehr klein sind; der Einfluss der Erhärtungsdauer war nach einem gewissen Zeitraum nicht mehr so bedeutend, als gewöhnlich angenommen wird, während das Mischungsverhältnis des Mörtels in den Ergebnissen einer ganzen Reihe von Versuchen zum Ausdruck gelangte.

Die Proben mit aus künstlichen Blöcken zusammengesetzten Körpern (Type b) ergaben in der Regel schlechtere Resultate als die analogen Versuche mit den im Ganzen hergestellten Prismen (Type a), wahrscheinlich, weil diese kleinen künstlichen Quadern in Folge der Manipulationen bei ihrer nach vierwöchentlichen Erhärtungsdauer erfolgten Zusammenmauerung weniger widerstandsfähig waren. In erster Linie ist für die Güte und Festigkeit unserer Bauten — bei gleich guter Qualität der Materialien —

Post Nr.	Mauerwerksgattung	Mischungsverhältnis des Mörtels, bezw. des Stampfbetons	Mittlere Druckfestigkeit in kg pro cm ²	Anmerkung
1	Quadermauerwerk aus Gmündner Granit	1 : 2	570	ad Post Nr. 1: Die Versuche mit Sandstein-Quadermauerwerk wurden, als unvollständig, nicht weiter angeführt; nach Früherem kann jedoch die Bruchfestigkeit desselben gleich jener für Post Nr. 1 angenommen werden.
2	Bruchsteinmauerwerk aus lagerhaftem, hartem Sandstein des Wienthales	1 : 2	250	
3		1 : 3 1/2	180	
4	Stampfbeton mit Rundschotter	1 : 5	125	ad Post Nr. 7: Die Monierkörper nach Type „b“ ergeben, wie aus den früheren Tabellen hervorgeht, weit ungünstigere Resultate.
5		1 : 8	65	
6		1 : 10	50	
7	Massiv-Construction (System G. A. Wayss & Co.) mit verticalen, bis zu den Druckflächen reichenden Eisenstäben (Type a)	1 : 3 1/2	270	ad Post Nr. 8 bis incl. 11: Bei dem Ziegelmauerwerk wurde nur das Mörtelmischungsverhältnis 1 : 2 in Betracht gezogen, nachdem das ungünstigere Verhältnis 1 : 3 1/2 in den Versuchsergebnissen nicht zum Ausdruck gelangt.
8	Ziegelmauerwerk aus Klinkern der Firma K. Schlimp	1 : 2	250	
9	Dtto. dtto. aus Zliver Hohlziegeln	1 : 2	200	
10	Dtto. dtto. aus Wienerberger Pfeilerziegeln	1 : 2	150	
11	Dtto. dtto. aus Wienerberger gewöhnlichen Ziegeln	1 : 2	115	

die Ausführung derselben maßgebend, und man kann sagen, dass ein gut fundirtes und sorgfältig hergestelltes Mauerwerk bei der üblichen Dimensionirung durch die gewöhnlich auftretenden Kräfte nicht zu zerstören ist. In allen Fällen, in welchen wir die Fugenrisse bei unseren Objecten beobachten können, sind dieselben nicht auf zu geringe Stärke, sondern vielmehr auf ungleichmäßige Setzungen, schlechte Ausführung, Nachgeben der Widerlager, Witterungsverhältnisse etc. zurückzuführen. Vielleicht geben die durchgeführten Proben Anlass, bei Projectirung von Bauwerken, unter möglichst scharfer Beobachtung der auftretenden Kräfte, in der Ausnützung der zulässigen Beanspruchung weiter zu gehen, als es bisher üblich ist, dafür aber auf eine durchaus sorgfältige Ausführung des Mauerwerkes strenge zu achten.

Die üblichen Versuche mit Stein und Mörtel für sich können nicht als ausreichend erachtet werden, um daraus einen verlässlichen Schluss auf die Festigkeit der aus denselben zusammengesetzten, ein einziges Ganze bildenden Körper zu ziehen, und wäre es in allen Fällen, wo es sich um größere Bauten handelt, wohl am besten, Druckversuche mit möglichst großen Mauerwerkskörpern vorzunehmen.

In der umstehenden Tabelle wird die mittlere Druckfestigkeit (im Momente der Zerstörung) der untersuchten Mauerwerksgattungen, wie sie aus den früher gegebenen Resultaten abgeleitet wurden, für eine Erhärtungsdauer des Portland-

cement-Mörtels von 3—4 Monaten angeführt. Es wird jedoch bemerkt, dass das Ergebnis der Druckfestigkeit allein nicht abschließend maßgebend für die Güte und Zweckmäßigkeit der verschiedenen Constructionsarten sein wird.

So viel Interesse auch die gegenständlichen Versuche bieten mochten, hat sich doch andererseits die Ueberzeugung aufgedrängt, dass der enge Rahmen, in welchem dieselben durchgeführt wurden, nicht ausreicht, um volle Klarheit in die Festigkeitsverhältnisse unserer Mauerwerkskörper zu bringen. Hierzu bedürfte es andauernder Studien in größerem Maßstabe, wie sie aber nur in einem eigens hiefür bestimmten, wissenschaftlichen Institut durchgeführt werden könnten; die reichliche Ersparnis, welche durch gründliche Kenntniss der Materialien bei unseren Bauten erzielt werden könnte, würde die erwachsenden Kosten reichlich aufwiegen. Die im vorliegenden Bericht geschilderten Versuche können nur einen Schritt nach Vorwärts bedeuten; in der Hauptsache sollen sie die Anregung geben, auf diesem Gebiete weiter zu forschen.

Die Arbeiten des Gewölbeausschusses wurden von den Betriebsorganen der Poldihütte, Herrn Director Sebastian Danner und dessen Stellvertreter, Herrn Ober-Ingenieur Otto Mulacek, in der thatkräftigsten Weise unterstützt, und wird mit Vergnügen die Gelegenheit ergriffen, um den genannten Herren für ihr collegiales Entgegenkommen an dieser Stelle den verbindlichsten Dank auszusprechen.

Wien, 4. April 1900.

Der Gewölbe-Ausschuss:

August Hanisch m. p.
Obmann.

Wenzel Schuster m. p.
Obmann-Stellvertreter.

Alfred Birk m. p.
Schriftführer.

Sigmund Kulka m. p.
Schriftführer-Stellvertreter.

Johann Brik m. p.

Georg Demski m. p.

Friedrich v. Emperger m. p.

Alfred Greil m. p.

Oskar Meltzer m. p.

Hans Mühlegger m. p.

Attilio Rella m. p.

Josef Anton Spitzer m. p.

Studie über eine neue Formel zur Ermittlung der Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen und Strömen.

Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 7. März 1901 von k. k. Baurath Richard Siedek.

(Schluss zu Nr. 23.)

Um aber der Kritik auch noch präzisere Grenzen zu bieten, will ich am Schlusse dieser Abhandlung nicht nur die Fälle unterscheiden, in welchen die Messungs- und Rechnungs-Ergebnisse bis auf 20 cm Geschwindigkeit übereinstimmen, sondern werde auch die Fälle kennzeichnen, in denen die beiderseits sich ergebenden Resultate auf 5, bezw. unter 5 cm, somit im Grunde genommen vollkommen übereinstimmen, und auf 10 oder unter 10 cm, daher in jener Grenze zutreffen, die für die Messungen selbst als zulässig anerkannt ist.

Nunmehr auf den Vergleich der durch Messung und der durch Rechnung ermittelten Geschwindigkeit in Gerinnen übergehend, erlaube ich mir, den gewiss besonderen Vorzug meiner Formel nochmals zu betonen, dass nämlich dieser Ausdruck durch die gegebenen Werte: Breite, Tiefe und Gefälle, vollkommen bestimmbar ist. Hiedurch ist er aber auch schärfer controlierbar, als es bei Annahme von Coëfficienten der Fall sein kann, und wird, wie ich glaube, hiedurch ein besseres Vertrauen gewinnen, sobald der Vergleich ein genügendes Zutreffen aufweist.

Um diesen Vergleich übersichtlicher zu gestalten, wurden alle bei Bildung der Formel mitberücksichtigten Ergebnisse durchgeführter Messungen in der hier angefügten Tabelle III der Breite nach geordnet zusammengestellt, wobei jedoch darauf Rücksicht genommen worden ist, dass Messungen in ein und demselben Profile selbst bei verschiedenen Breiten in einer Gruppe, bezw. Serie blieben.

Die ersten in Tabelle III aufgenommenen Beispiele liegen noch unter der von mir für den Gebrauch der Formel aufgestellten unteren Grenze von 10 m, und wurden selbe nur einge-reiht, um darauf hinzuweisen, dass auch ein Uebergang in der Benützung zu geringeren Breiten möglich ist, doch ist hiebei zu bemerken, dass für Breiten unter 10 m für die Bestimmung von J_n eine andere Gleichung zur Verwendung gelangte, mit deren Bekanntgabe ich vorläufig noch zurückhalte, da die Untersuchungen hinsichtlich solcher Fälle noch nicht abgeschlossen sind.

Verfolgt man die einzelnen zum Vergleich genommenen Beispiele und beachtet insbesondere die erhobene mittlere Geschwindigkeit, die mittlere Tiefe und das Gefälle, so wird man oft finden, dass die gerechnete mittlere Geschwindigkeit den erhobenen Werten der mittleren Tiefen oder Gefälle sich oft viel mehr anpasst als die durch die Messung erhobene Geschwindigkeit, wie z. B. bei Post 7 und 13, wo die Breite die gleiche, das Gefälle dasselbe, hingegen die mittlere Tiefe nicht unwesentlich verschieden ist, welcher Umstand zwar in der erhobenen Geschwindigkeit, die in beiden Fällen gleich ist, zum Ausdruck gelangt. Die etwaige Muthmaßung, dass ein erhöhter Widerstand bei Beispiel Post 13 vorliege, erscheint durchaus ausgeschlossen, sondern es lässt sich bei einem weiteren Vergleich, etwa mit Post 21, eher vermuthen, dass das Profil Post 13 bei erhöhtem Wasserstande im Stau liegt. Die gleiche Vermuthung tritt bei Post Nr. 71 auf, sobald man mit dieser Messung die im selben Profile bei niederem Wasserstande vorgenommene, unter Post Nr. 70 angeführte vergleicht.

Auch wird man finden, dass in Fällen, in welchen die erhobene mittlere Tiefe unter 0.5 m liegt und das Verhältnis der mittleren Tiefe zur Wasserspiegelbreite ein bedeutenderes ist,

der Wert der berechneten Geschwindigkeit oftmals wesentlich geringer als der der erhobenen ist, ein Umstand, der entweder auf die extreme Form des Abflussprofils oder dessen unvollständige Bestimmung, aber auch auf eine weniger zutreffende Gefällsbestimmung zurückgeführt werden kann, welche letztere, wie bekannt, bei Niedrigwasser äußerst schwierig ist und mit großer Umsicht durchgeführt werden muss.

Unter Post 157 bis 173 sind in diese Zusammenstellungen auch die im Jahre 1897 im Donaucanale in Wien durchgeführten Messungen eingereiht, die ein für Flüsse und Ströme wohl selten zutreffendes Profil aufweisen, und die ich nur aufgenommen, um darauf hinzuweisen, dass die Formel in Fällen, wo die mittlere Tiefe zur Wasserspiegelbreite in einem so auffallendem Verhältnisse steht (circa 1:9), mit besonderer Vorsicht anzuwenden ist. Freilich ist hiebei noch zu beachten, wie auch auf Seite 59 der Publication der hydrometrischen Erhebungen an der Donau nächst Wien hervorgehoben ist, dass die gesammten damals ausgeführten Messungen im Donaucanale durch die verankerten zahlreichen Fahrzeuge und Flöße sowie durch die Arbeiten an der am Eingange des Canales errichteten Absperrvorrichtung nicht unwesentlich alteriert worden sind, worunter jedenfalls auch die Gefällsbestimmung gelitten haben mag.

Es wäre gewiss von Interesse, noch weitere Beispiele näher zu besprechen, doch würde es zu weit führen, und es sei nur noch die Aufmerksamkeit auf die zahlreichen Messungen in einem und demselben Profile hingeleitet, welche, wie ich glaube, in möglichst anschaulicher Art das Zutreffen der Formel, bezw. das Anschmiegen derselben an die wechselnden Profile und Gefällsverhältnisse zeigen. Es sind dies u. a. die Messungen bei Darchau an der Elbe, Post 409 bis 430, Hämaten an der Elbe, Post 352 bis 370, und jene bei der Kaiser Franz Josefs-Brücke an der Donau nächst Wien, Post 377 bis 408, bei welchen die Wasserspiegelbreiten vom niedrigsten bis zum höchsten Wasserstande um das drei- bis vierfache zunehmen, und wobei das gesammte Profil mit Einschluss des Inundationsprofils einbezogen ist, worauf im übrigen schon zum Theil früher hingewiesen wurde.

Als ich bereits meine Studie über die Formel und ihre einzelnen Factoren sowie die Bestimmung der Werte der Coëfficienten vollkommen abgeschlossen hatte, gelangte ich durch eine Mittheilung in der „Zeitschrift für Gewässerkunde“, Jahrgang 1900, Heft 5, zu dem Materiale über die Messungen an der Wolga, Post 442 bis 538, und war bei dem Vergleich der erhobenen und berechneten Geschwindigkeiten sehr überrascht über das Zutreffen der Formel bei Gewässern von so außerordentlicher Breite. Hiezu sei nur noch bemerkt, dass das Gefälle in dem Profil bei Shiguly, Post 533 bis 538, wohl etwas zu niedrig bemessen ist, d. h. es wird gewiss vollkommen richtig an den Ufern erhoben worden sein, doch ist nicht anzunehmen, dass im Hauptflusschlauche, der durch die bedeutende Inundation weit von der Wasserspiegelgrenze zu liegen kam, sich das Gefälle in dem angegebenen Maße vermindert hätte, wie es an den Außenrändern beobachtet wurde. Berechnet man nämlich das Beispiel unter Post 538 mit dem Gefälle, das unter Post 531 angegeben, so ergibt sich die Differenz unter 10 cm, d. i. dem zulässigen Messungsfehler.

Tabelle III.

Tabelle II.											Tabelle III.										
Post-Nummer	Bezeichnung der Messung	Jahr	Gewässer	Wasserstand	Bei der Messung erhoben				Berechnete Geschwindigkeit	Differenz der erhebenen und berechneten Geschwindigkeit	Post-Nummer	Bezeichnung der Messung	Jahr	Gewässer	Wasserstand	Bei der Messung erhoben				Berechnete Geschwindigkeit	Differenz der erhebenen und berechneten Geschwindigkeit
					mittlere		Wasser-spiegel-breite	Relatives Gefälle								mittlere		Wasser-spiegel-breite	Relatives Gefälle		
					Ge-schwin-digkeit	Tiefe										Ge-schwin-digkeit	Tiefe				
					V	T	B	J	V							V	T	B	J	V	
1	Bühlingen	1890	Neckar	0.61	0.31	0.58	8.60	0.000530	0.431	0.021	56	Geislingen	1896	Kocher	1.08	0.58	0.96	16.10	0.000400	0.727	0.147
2	Rottweil	1890	"	0.44	0.38	0.60	8.90	0.001060	0.552	0.172	57	Alvaneubad	1896	Albula	2.294	0.530	0.398	16.18	0.003534	0.776	0.246
3	"	1891	"	1.10	1.07	1.03	12.10	0.002000	0.903	0.167	58	Steinbach	1896	Kocher	0.34	0.67	0.37	16.60	0.001800	0.569	0.101
4	Spitzweiler-Brücke	1895	Kander	1.39	0.875	0.366	9.65	0.006757	0.959	0.084	59	Thusis	1898	Hinter-rhein	5.84	0.227	0.851	17.08	0.000170	0.454	0.227
5	"	1895	"	1.44	0.963	0.417	9.65	0.006757	1.084	0.121	60	Broy à Payern	1889	Payern	8.86	0.729	0.900	17.10	0.000497	0.713	0.016
6	"	1898	"	1.37	0.693	0.576	10.00	0.001879	0.928	0.235	61	"	1889	"	8.93	0.806	0.959	17.38	0.000497	0.771	0.035
7	Eyach	1892	Eyach	0.46	0.69	0.46	9.30	0.001600	0.640	0.050	62	"	1889	"	9.12	0.944	1.076	18.63	0.000563	0.849	0.095
8	Dellmensingen	1894	Westerach	1.83	0.81	0.48	10.0	0.002000	0.818	0.008	63	"	1889	"	0.45	2.196	1.943	26.05	0.001042	1.905	0.291
9	Oberröblingen	1895	Kleine Helme	1.80	0.595	1.352	10.00	0.000150	0.739	0.144	64	Oberröblingen	1895	Helme	1.80	0.829	2.062	17.25	0.000300	1.135	0.306
10	Risstissen	1894	Riss	1.00	0.64	0.40	10.3	0.001050	0.388	0.252	65	Möckmühl	1896	Jagst	0.94	0.52	1.07	17.6	0.000650	0.873	0.353
11	"	1894	"	1.93	1.03	0.64	11.1	0.001330	0.989	0.041	66	Gaildorf	1897	Kocher	0.37	0.47	0.45	18.0	0.000900	0.551	0.119
12	Glatt	1892	Glatt	0.10	0.17	0.35	10.40	0.000670	0.225	0.055	67	Baldenstein	1898	Albula	1.89	0.749	0.584	18.19	0.002225	0.962	0.213
13	"	1892	"	0.56	0.68	0.68	11.00	0.001600	0.988	0.308	68	Gaildorf	1896	Kocher	0.37	0.49	0.41	18.30	0.000700	0.283	0.207
14	Vallorbe	1898	L'orbe	2.84	0.335	0.709	10.83	0.000140	0.374	0.039	69	Straußfurt	1895	Unstrut	2.05	0.805	1.213	18.4	0.000500	0.880	0.075
15	Savognin	1898	Julia	5.40	0.294	0.425	10.85	0.000800	0.285	0.009	70	Neckarrems	1894	Rems	0.20	0.14	0.80	18.40	0.000010	0.189	0.049
16	Scheer	1894	Donau	0.62	0.50	1.37	10.17	0.000120	0.704	0.204	71	"	1890	"	0.86	0.86	1.33	20.00	0.000290	0.821	0.461
17	"	1894	"	1.47	0.74	1.98	30.3	0.000130	0.867	0.127	72	Orbe	1898	L'orbe	3.09	0.456	0.374	18.5	0.001026	0.341	0.095
18	Epfendorf	1890	Neckar	0.44	0.38	0.71	11.00	0.000530	0.559	0.179	73	Reichenbach	1892	Fils	0.31	0.33	0.33	18.50	0.000420	0.155	0.175
19	"	1890	"	0.92	0.73	1.05	11.70	0.001200	1.252	0.522	74	"	1892	"	0.10	0.54	0.51	19.00	0.000640	0.319	0.221
20	Ragaz	1898	Tamina	8.85	0.376	0.185	11.17	0.003111	0.369	0.007	75	Steinbach	1897	Kocher	0.77	1.13	0.58	18.6	0.003350	1.107	0.023
21	Laupen	1898	Sense	0.07	0.535	0.323	11.4	0.001898	0.519	0.016	76	Seehausen	1894	Aland	0.56	0.348	0.55	19.00	0.000160	0.239	0.109
22	Abtsgmünd	1897	Kocher	0.30	0.46	0.34	11.7	0.001300	0.441	0.019	77	Laibach	1898	Gruber-Canal	2.30	0.21	0.47	19.90	0.000350	0.236	0.026
23	Schönmünzach	1891	Schönmünz	0.71	0.31	0.32	11.3	0.004300	0.736	0.426	78	"	1898	"	2.06	0.345	0.81	20.10	0.000275	0.464	0.119
24	"	1893	"	1.06	0.99	0.55	12.4	0.005200	1.280	0.290	79	"	1898	"	1.25	0.804	1.63	22.40	0.000325	0.996	0.192
25	Zwiefaltendorf	1894	Aach	0.72	0.25	0.41	11.6	0.000280	0.282	0.032	80	"	1898	"	0.48	1.464	3.06	25.90	0.000560	1.887	0.423
26	"	1894	"	1.28	0.23	0.61	11.7	0.000560	0.455	0.225	81	Ilanz	1899	Glenner	6.75	0.742	0.234	21.50	0.004910	0.558	0.184
27	Crailsheim	1896	Jagst	1.34	0.35	0.50	11.9	0.001150	0.573	0.223	82	"	1899	"	7.18	1.380	0.573	22.50	0.006950	1.436	0.056
28	Abtsgmünd	1896	Kocher	0.35	0.42	0.38	11.90	0.001200	0.438	0.018	83	Dettingen	1892	Neckar	0.08	0.56	0.39	22.0	0.001700	0.558	0.018
29	Sigmaringen-dorf	1894	Lauchert	0.55	0.23	0.67	11.67	0.000060	0.258	0.028	84	"	1892	"	0.50	1.07	0.70	22.8	0.002400	1.172	0.102
30	"	1894	"	1.10	0.86	0.88	12.2	0.000360	0.662	0.198	85	Laibach	1898	Laibach	2.31	0.364	0.63	22.50	0.000218	0.258	0.106
31	Zillis	1898	Hinter-rhein	9.90	0.562	0.490	12.10	0.001580	0.677	0.115	86	"	1898	"	2.06	0.446	0.79	24.80	0.000299	0.434	0.012
32	Stein	1899	Feistritz	—	0.656	0.368	12.30	0.002380	0.651	0.005	87	"	1898	"	0.60	1.104	2.08	27.70	0.000550	1.391	0.287
33	Sense	1897	Sense	1.862	0.429	0.608	12.2	0.000600	0.439	0.010	88	"	1898	"	0.07	1.407	2.49	29.00	0.000570	1.697	0.290
34	Bächling	1896	Jagst	0.84	0.63	0.50	12.3	0.002300	0.891	0.261	89	Ilanz	1899	Vorder-rhein	6.04	0.641	0.384	23.00	0.002950	0.747	0.106
35	Sarnen	1885	Aa	2.24	1.066	1.124	12.73	0.000647	0.923	0.143	90	Künzelsau	1899	Kocher	0.81	0.24	0.73	23.3	0.000075	0.220	0.020
36	Dörzbach	1897	Jagst	0.73	0.42	0.30	13.00	0.001250	0.349	0.071	91	"	1896	"	1.00	0.37	0.90	23.5	0.000260	0.515	0.145
37	Steinheim	1890	Murr	1.08	0.30	1.14	13.10	0.000165	0.605	0.305	92	Schönmünzach	1891	Schönmünz	0.71	0.43	0.48	24.1	0.001150	0.515	0.085
38	"	1894	"	0.79	0.12	1.06	13.00	0.000054	0.403	0.283	93	"	1892	"	1.28	1.08	0.97	25.6	0.002160	1.520	0.440
39	Bergenweiler	1894	Brenz	—	0.44	0.77	13.10	0.000960	0.779	0.339	94	Speisendorf	1899	Thaya	0.38	0.14	0.46	24.4	0.000382	0.240	0.100
40	"	1894	"	—	0.98	0.77	13.10	0.002040	1.267	0.287	95	Niedau	1895	Aare	1.16	1.353	1.381	24.45	0.001111	1.463	0.110
41	Sant du Doubs	1898	Doubs	2.858	0.177	0.728	13.38	0.000372	0.509	0.332	96	Bietigheim	1893	Enz	0.73	0.24	0.97	25.0	0.000030	0.297	0.057
42	Oberröblingen	1895	Helme	1.06	0.74	1.459	13.7	0.000417	1.073	0.333	97	"	1890	"	1.19	0.56	1.44	26.6	0.000120	0.647	0.087
43	Glattenfelden	1898	Glatt	1.77	0.348	0.525	14.74	0.000455	0.324	0.024	98	"	1895	"	2.64	1.18	2.27	36.9	0.000340	1.243	0.063
44	Felsenbach	189																			

Post-Nummer	Bezeichnung der Messung	Jahr	Gewässer	Wasser- stand	Bei der Messung erhoben					Berechnete Ge- schwindigkeit	Differenz der erhobe- nen und berechneten Geschwindigkeit
					mittlere		Wasser- spiegel- breite	Relatives Gefälle			
					Ge- schwin- digkeit	Tiefe					
					V	T	B	J	V		
112	Altenburg	1892	Neckar	0.65	0.56	0.53	27.5	0.000820	0.402	0.158	
113	"	1892	"	1.14	1.30	1.22	28.2	0.001270	1.418	0.118	
114	Kochersteins- feld	1899	Kocher	0.77	0.23	0.84	27.8	0.000260	0.433	0.203	
115	Oedheim	1894	"	1.01	0.60	0.59	27.95	0.001830	0.850	0.250	
116	"	1895	"	3.05	2.05	2.00	38.1	0.001830	2.435	0.385	
117	Kochersteins- feld	1896	"	1.20	0.48	1.13	28.1	0.000120	0.463	0.017	
118	"	1896	"	1.47	0.75	1.42	29.1	0.000140	0.655	0.095	
119	Munderkingen	1894	Donau	1.04	0.59	1.07	28.05	0.000280	0.587	0.003	
120	"	1894	"	1.90	1.12	1.98	31.0	0.000600	1.474	0.354	
121	Riedling	1894	"	0.62	0.66	0.52	28.2	0.000950	0.492	0.168	
122	"	1894	"	1.28	1.23	1.07	28.7	0.001180	1.174	0.056	
123	Enzweihingen	1893	Enz	0.74	0.42	0.50	28.5	0.000820	0.384	0.036	
124	"	1894	"	1.12	0.40	0.86	30.3	0.001080	0.874	0.474	
125	Thun	1895	Aare	2.98	0.540	0.729	28.54	0.000819	0.519	0.021	
126	St. Ursanne	1898	Doubs	2.075	0.147	0.668	29.08	0.000415	0.371	0.224	
127	Nidau	1899	Alte Rhein	2.77	0.662	2.595	29.87	0.000133	0.887	0.225	
128	Fridingen	1894	Donau	0.54	0.48	0.35	6.05	0.002600	0.588	0.108	
129	"	1894	"	0.89	0.72	0.36	30.2	0.005300	0.909	0.189	
130	Rothenbrunnen	1898	Hinter- rhein	7.78	0.891	0.476	30.32	0.002883	0.893	0.002	
131	"	1897	"	8.15	1.124	0.631	33.47	0.001480	0.808	0.316	
132	Kiebingen	1892	Neckar	0.66	0.22	0.60	30.5	0.000220	0.233	0.013	
133	Rothenbrunnen	1899	Hinter- rhein	7.83	0.941	0.613	31.50	0.002410	1.011	0.070	
134	"	1899	"	8.56	1.867	0.998	47.50	0.004690	1.946	0.079	
135	Kiebingen	1892	Neckar	1.06	0.74	0.97	31.8	0.001100	1.025	0.285	
136	Gebesee	1895	Gera	2.90	0.735	1.508	31.6	0.000280	0.605	0.130	
137	Neckargartach	1894	Neckar	0.69	0.96	1.13	31.6	0.000910	0.980	0.020	
138	"	1889	"	1.09	1.27	1.46	32.7	0.001270	1.666	0.396	
139	Reichenau	1899	Hinter- rhein	7.99	0.599	0.707	32.35	0.000707	0.446	0.153	
140	Baden	1898	Limmat	1.56	0.666	0.893	33.08	0.000322	0.489	0.177	
141	Trynca	—	Wisłok	1.35	0.365	0.90	33.4	0.000090	0.296	0.069	
142	"	—	"	1.56	0.642	0.74	38.6	0.000370	0.393	0.249	
143	Untertürkheim	1892	Neckar	0.40	0.28	1.31	34.6	0.000060	0.434	0.154	
144	"	1892	"	0.71	0.56	1.50	34.6	0.000200	0.764	0.204	
145	Hundersingen	1894	Donau	0.60	0.46	0.63	36.0	0.001020	0.577	0.117	
146	"	1894	"	1.34	0.97	1.09	38.3	0.001200	1.183	0.213	
147	Reichenau	—	Vorder- rhein	9.96	0.680	0.463	36.07	0.001260	0.557	0.123	
148	Berg	1894	Donau	1.02	0.70	0.80	36.1	0.000730	0.513	0.187	
149	"	1894	"	1.93	1.25	1.42	47.6	0.000980	1.304	0.054	
150	Reichenau	1894	Vorder- rhein	5.42	0.760	0.926	36.88	0.007011	0.675	0.085	
151	Kobiernice	—	Soła	0.89	0.524	0.43	37.0	0.000630	0.270	0.254	
152	Tardisbrücke	1898	Rhein	4.89	0.872	0.871	37.72	0.000856	0.670	0.202	
153	"	1899	"	5.45	1.640	1.169	50.90	0.001550	1.419	0.221	
154	Kirchberg	1899	Emme	2.74	3.449	1.985	38.7	0.004200	3.578	0.129	
155	Ilanz	1899	Vorder- rhein	6.11	0.805	0.368	39.60	0.002390	0.637	0.168	
156	"	1899	"	6.76	1.626	0.935	45.60	0.002400	1.394	0.232	
157	Donau-Canal	1899	Donau- Canal	— 1.65	0.63	2.27	39.7	0.000207	1.017	0.387	
158	"	1899	"	— 1.22	0.78	2.54	42.5	0.000251	1.105	0.325	
159	"	1899	"	— 0.01	1.31	3.30	48.5	0.000338	1.548	0.238	
160	"	1899	"	0.07	1.27	3.36	48.8	0.000345	1.589	0.319	
161	"	1899	"	0.21	1.28	3.45	49.5	0.000349	1.636	0.356	
162	"	1899	"	0.29	1.40	3.47	49.8	0.000351	1.645	0.245	
163	"	1899	"	0.85	1.71	3.95	51.3	0.000372	1.830	0.120	
164	Donau-Canal	1899	Donau- Canal	1.15	1.75	4.21	52.0	0.000381	1.896	0.146	
165	"	1899	"	1.18	1.68	4.33	52.5	0.000382	1.938	0.258	
166	"	1899	"	1.40	1.73	4.40	52.7	0.000387	1.972	0.242	
167	"	1899	"	1.63	1.90	4.63	53.2	0.000388	2.023	0.123	
168	"	1899	"	1.82	2.05	4.75	53.7	0.000390	2.065	0.015	
169	"	1899	"	1.84	1.98	4.77	53.8	0.000391	2.075	0.095	
170	"	1899	"	2.34	2.19	4.80	59.8	0.000388	2.069	0.121	
171	"	1899	"	2.99	2.26	5.45	59.8	0.000376	2.196	0.064	
172	"	1899	"	3.41	2.44	5.87	59.8	0.000361	2.249	0.191	
173	"	1899	"	3.48	2.62	5.94	59.8	0.000360	2.254	0.366	
174	Sobieslau	—	Elbe	0.07	0.23	0.51	40.8	0.000376	0.266	0.036	
175	Neckarhausen	1892	Neckar	0.47	0.65	0.42	41.2	0.001450	0.531	0.119	
176	"	1892	"	0.93	0.91	0.75	45.8	0.001150	0.798	0.112	
177	Pfauhausen	1892	"	0.50	0.61	0.41	48.6	0.001500	0.428	0.182	
178	"	1892	"	0.78	0.89	0.63	51.4	0.001900	0.956	0.066	
179	Artern	1895	Unstrut	2.74	0.919	2.124	43.0	0.000250	1.017	0.098	
180	Wiblingen	1894	Iller	0.76	1.10	0.80	44.5	0.000940	0.709	0.391	
181	"	1894	"	1.38	1.52	1.27	46.9	0.001190	1.354	0.166	
182	Laupen	1898	Saane	4.32	0.702	0.318	44.66	0.002183	0.606	0.096	
183	Hochberg	1894	Neckar	0.20	0.72	0.87	45.1	0.000470	0.495	0.222	
184	"	1894	"	0.46	1.02	1.31	46.08	0.000460	0.843	0.177	
185	Mellingen	1898	Reuss	7.14	0.615	1.050	45.26	0.000373	0.577	0.038	
186	Reichenau	1898	Rhein	5.70	0.639	0.797	46.32	0.000522	0.491	0.148	
187	Haldenstein	1898	"	1.86	0.810	0.686	47.15	0.000811	0.581	0.229	
188	Reichenau	1897	Vorder- rhein	0.39	1.603	0.879	49.38	0.002670	1.408	0.195	
189	Gögglingen	1894	Donau	1.23	0.83	0.60	50.1	0.001770	0.867	0.037	
190	"	1894	"	1.96	1.23	1.36	53.25	0.000940	1.192	0.038	
191	Rossleben	1895	Flutcanal- Bretleben	2.55	0.624	1.378	51.0	0.000130	0.537	0.087	
192	Plochingen	1892	Neckar	0.44	0.51	0.55	51.0	0.001000	0.481	0.029	
193	"	1892	"	0.74	0.83	0.77	53.0	0.001480	0.979	0.149	
194	Gisikon	1900	Reuss	1.40	1.221	0.81	51.10	0.001204	0.899	0.322	
195	Grabowice	1897	San	— 1.55	0.484	0.97	52.00	0.000065	0.214	0.270	
196	Klingenberg	1894	Neckar	0.87	0.42	1.48	52.2	0.000080	0.503	0.083	
197	"	1889	"	1.15	0.58	1.93	52.6	0.000220	0.914	0.334	
198	Rudersdorf	1898	Mur	— 0.01	1.360	0.840	52.50	0.002610	1.		

Post-Nummer	Bezeichnung der Messung	Jahr	Gewässer	Wasserstand	Bei der Messung erhoben					Berechnete Geschwindigkeit	Differenz der beobachteten und berechneten Geschwindigkeit	Post-Nummer	Bezeichnung der Messung	Jahr	Gewässer	Wasserstand	Bei der Messung erhoben					Berechnete Geschwindigkeit	Differenz der beobachteten und berechneten Geschwindigkeit
					mittlere		Wasser-spiegel-breite	Relatives Gefälle									mittlere		Wasser-spiegel-breite	Relatives Gefälle			
					Ge-schwin-digkeit	Tiefe		V	T								V	T		V	T		
					V	T	B	J	V								V	T	B	J	V		
222	Iskañ	1897	San	1.58	0.442	0.61	61.6	0.000285	0.348	0.094		Galliner Durchstich	1885	Elbe	1.18	0.818	2.098	104.5	0.000153	0.726	0.092		
223	Przemysł	1897	"	0.83	0.571	0.77	63.0	0.000380	0.507	0.064	282	"	1884	"	1.24	0.956	1.851	105.6	0.000225	0.785	0.171		
224	Karolówka	1897	"	2.14	0.336	0.68	64.0	0.000335	0.434	0.098	283	"	1884	"	1.65	0.921	2.301	109.4	0.000250	0.980	0.059		
225	Obergalla	1897	Mur	0.18	1.20	0.800	65.55	0.001780	1.177	0.023	284	"	1884	"	8.32	0.904	2.029	100.5	0.000157	0.712	0.192		
226	La Plaine	1899	Rhône	7.16	1.568	1.687	66.00	0.001227	1.743	0.175	285	Flurlingen	1887	Rhein	0.313	0.658	1.430	68.0	0.000220	0.639	0.019		
227	"	1899	"	8.211	1.993	1.968	92.80	0.001236	2.002	0.009	286	Mühlberg	1883	Elbe	0.58	0.511	1.452	105.0	0.000080	0.356	0.155		
228	Wengen	1900	Aare	7.99	0.922	1.721	66.77	0.000276	0.847	0.075	287	"	1885	"	0.68	0.729	1.183	105.0	0.000194	0.496	0.233		
229	Obergalla	1897	Mur	0.06	1.16	0.850	66.95	0.001770	1.218	0.058	288	"	1885	"	0.90	0.787	1.393	107.0	0.000172	0.466	0.321		
230	"	1897	"	0.91	1.99	1.820	70.10	0.001550	2.067	0.077	289	"	1885	"	0.92	0.539	1.915	106.5	0.000077	0.537	0.002		
231	Steinhaile	1894	Donau	1.02	1.03	0.96	67.3	0.001200	1.07	0.05	290	"	1883	"	0.98	0.676	1.781	106.3	0.000108	0.550	0.126		
232	"	1894	"	1.55	1.30	1.38	68.5	0.000860	1.099	0.201	291	"	1885	"	1.03	0.585	2.021	106.5	0.000092	0.563	0.022		
233	Nilepkowice	1897	San	1.76	0.454	1.63	67.5	0.000135	0.595	0.141	292	"	1883	"	1.42	0.757	2.225	107.2	0.000151	0.768	0.011		
234	"	1897	"	2.18	0.688	2.11	71.0	0.000175	0.809	0.121	293	"	1883	"	1.60	0.805	2.417	109.6	0.000121	0.792	0.013		
235	Brügg	1898	Aare	0.12	0.763	1.500	69.0	0.000208	0.667	0.096	294	"	1883	"	1.89	0.910	2.619	110.6	0.000141	0.836	0.074		
236	"	1900	"	0.19	0.852	1.569	69.85	0.000244	0.715	0.137	295	"	1883	"	2.32	1.045	2.983	113.0	0.000185	1.065	0.020		
237	Heinsheim	1889	Neckar	1.02	0.63	1.47	69.6	0.000250	0.697	0.067	296	"	1883	"	0.53	0.810	1.080	105.4	0.000510	0.833	0.023		
238	"	1894	"	0.93	0.62	1.38	70.0	0.000190	0.565	0.055	297	Tetschen	1877	"	0.31	0.82	1.08	112.2	0.000520	0.879	0.059		
239	Port du Sex	1887	Rhône	9.73	1.266	0.969	71.47	0.001002	0.923	0.343	298	"	1877	"	0.29	0.80	1.13	114.2	0.000520	0.890	0.090		
240	Jagstfeld	1889	Neckar	1.08	0.65	1.23	74.9	0.000200	0.469	0.081	299	"	1877	"	0	0.98	1.37	118.7	0.000580	0.896	0.084		
241	"	1894	"	0.92	0.49	1.23	75.5	0.000040	0.225	0.265	300	"	1877	"	0.35	1.16	1.67	127.2	0.000640	1.061	0.099		
242	Ulanów	1897	San	0.26	0.213	2.02	75.0	0.000025	0.381	0.168	301	"	1877	"	0.50	1.21	1.81	130.9	0.000670	1.192	0.018		
243	Kössern	—	Mulde	2.00	0.901	1.448	75.20	0.000484	0.889	0.012	302	"	1877	"	1.05	1.48	2.27	138.4	0.000720	1.519	0.039		
244	Hohenau	1896	March	0.65	0.516	1.167	75.60	0.000118	0.322	0.194	303	"	1877	"	1.32	1.63	2.48	140.9	0.000730	1.662	0.032		
245	"	1896	"	2.10	0.754	2.245	83.65	0.000101	0.705	0.049	304	"	1877	"	1.69	1.75	2.88	145.1	0.000730	1.893	0.143		
246	Ujście	1897	San	1.60	0.289	1.82	76.4	0.000015	0.334	0.045	305	"	1877	"	9.16	1.227	1.484	107.6	0.000827	1.065	0.162		
247	"	1897	"	2.13	0.576	2.47	77.9	0.000135	0.884	0.308	306	Doettingen	1898	Aare	0.66	0.475	0.930	108.0	0.000120	0.332	0.143		
248	Lezachow	1897	"	1.65	0.471	1.28	77.8	0.000185	0.477	0.006	307	Zarzecz	1897	San	8.43	0.587	1.334	108.1	0.000143	0.417	0.170		
249	"	1897	"	1.98	0.582	1.80	80.0	0.000090	0.563	0.019	308	Großschepa	1893	Elbe	9.01	0.828	1.876	112.6	0.000200	0.750	0.078		
250	Dübben	1897	Mulde	1.95	1.112	1.938	77.90	0.000490	1.200	0.088	309	"	1893	"	0.71	1.131	2.498	114.7	0.000254	1.102	0.029		
251	"	1897	"	2.08	1.200	2.103	78.70	0.000490	1.275	0.075	310	"	1893	"	0.30	0.680	1.238	109.0	0.000220	0.540	0.140		
252	"	1897	"	2.50	1.413	2.417	79.80	0.000490	1.454	0.041	311	Torgau	1885	"	0.44	0.723	1.333	110.0	0.000223	0.531	0.192		
253	"	1897	"	2.59	1.507	2.592	80.37	0.000490	1.461	0.046	312	"	1885	"	0.49	0.741	1.380	110.5	0.000255	0.555	0.186		
254	Ulm	1893	Donau	1.08	1.06	0.75	78.3	0.002700	1.438	0.378	313	"	1885	"	0.89	0.881	1.708	115.5	0.000172	0.617	0.264		
255	"	1894	"	1.30	1.19	0.93	80.0	0.001200	1.112	0.078	314	"	1886	"	0.05	0.551	1.39	115.0	0.000090	0.338	0.213		
256	"	1894	"	1.65	1.45	1.15	82.4	0.000780	0.856	0.584	315	"	1892	"	0.05	0.546	1.21	116.4	0.000120	0.400	0.146		
257	Oberh. Villach	1899	Drau	3.707	1.18	1.395	80.10	0.000466	0.820	0.360	316	"	1892	"	7.18	0.515	1.350	113.0	0.000153	0.442	0.073		
258	"	1899	"	3.782	1.24	1.433	83.30	0.000700	0.998	0.242	317	Schöna	1893	"	7.95	0.746	2.084	119.0	0.000185	0.768	0.022		
259	"	1899	"	3.857	1.30	1.309	80.83	0.000760	0.921	0.379	318	"	1893	"	8.48	0.944	2.508	120.0	0.000233	0.992	0.048		
260	Nol	1887	Rhein	8.80	0.864	2.146	84.46	0.000162	0.783	0.081	319	"	1893	"	0.03	1.464	1.287	113.0	0.001210	1.431	0.033		
261	Olten	1891	Aare	0.12	1.304	1.082	88.0	0.001208	1.233	0.071	320	Reisach	1883	Inn	1.12	2.122	2.305	120.0	0.001172	2.254	0.132		
262	Rzuchów	—	San	0.22	0.353	1.42	91.0	0.000020	0.211	0.142	321	"	1883	"	1.63	2.329	2.820	121.8	0.001156	2.516	0.187		
263	Miedzy brodzie	—	"	2.69	0.689	0.68	95.0	0.000750	0.461	0.228	322	"	1883	"	0.45	0.758	1.39	115.6	0.000360	0.685	0.000		
264	Lauffen	1894	Neckar	0.98	0.67	0.57	97.3	0.001250	0.665	0.005	323	Magdeburg	—	Elbe	0.46	0.730	1.51	115.6	0.000360	0.730	0.020		
265	"	1894	"	1.38	0.95	0.84	98.6	0.000850	0.768	0.182	324	"	—	"	0.46	0.710	1.51	115.					

Post-Nummer	Bezeichnung der Messung	Jahr	Gewässer	Wasser- stand	Bei der Messung erhoben					Berechnete Ge- schwindigkeit	Differenz der erhebe- nen und berechneten Geschwindigkeit
					mittlere						
					Ge- schwin- digkeit V	Tiefe T	Wasser- spiegel- breite B	Relatives Gefälle J			
342	Bartelsweder	1890	Elbe	2-30	0-690	2-561	300-1	0-000170	0-799	0-109	
343	Kötschenbroda	1893	"	0-25	0-380	1-285	160-0	0-000029	0-205	0-175	
344	"	1893	"	2-12	0-824	2-855	182-0	0-000090	0-720	0-104	
345	"	1893	"	2-89	1-024	3-436	188-2	0-000089	0-811	0-213	
346	Dom	—	"	0-55	0-528	1-26	161-6	0-000070	0-370	0-158	
347	"	—	"	0-55	0-569	1-26	161-6	0-000070	0-370	0-199	
348	"	—	"	0-57	0-636	1-28	161-6	0-000029	0-204	0-432	
349	Barby	1885	"	0-56	0-787	1-491	161-9	0-000181	0-631	0-156	
350	"	1885	"	0-68	0-816	1-583	163-3	0-000183	0-608	0-208	
351	"	1883	"	1-27	0-887	2-130	168-1	0-000213	0-799	0-088	
352	Hämaten	—	"	29-7	0-728	1-080	162-5	0-000300	0-676	0-052	
353	"	—	"	29-7	0-742	1-080	162-5	0-000300	0-676	0-066	
354	"	—	"	29-72	0-744	1-110	162-5	0-000300	0-687	0-057	
355	"	1883	"	0-68	0-820	2-304	168-0	0-000182	0-813	0-007	
356	"	1883	"	0-39	0-782	1-783	174-0	0-000207	0-633	0-149	
357	"	1883	"	0-76	0-818	2-248	175-0	0-000185	0-793	0-025	
358	"	1883	"	0-90	0-952	2-223	178-3	0-000240	0-878	0-074	
359	"	1884	"	1-70	0-935	2-337	263-0	0-000179	0-765	0-170	
360	"	1884	"	—	0-936	1-766	316-0	0-000171	0-875	0-061	
361	"	1884	"	1-60	0-959	1-840	317-0	0-000179	0-896	0-063	
362	"	1884	"	1-87	0-910	2-243	320-0	0-000184	0-875	0-035	
363	"	1884	"	2-07	0-950	2-427	329-0	0-000168	0-747	0-203	
364	"	1884	"	32-48	0-978	2-808	334-0	0-000241	1-030	0-052	
365	"	1895	"	30-97	0-940	2-689	385-3	0-000149	0-773	0-167	
366	"	1895	"	31-02	0-936	2-724	386-3	0-000149	0-783	0-153	
367	"	1895	"	31-09	0-920	2-679	418-0	0-000202	0-946	0-026	
368	"	1895	"	31-20	0-920	2-673	433-0	0-000166	0-883	0-037	
369	"	1895	"	33-82	1-086	4-258	749-9	0-000240	1-475	0-389	
370	Radomischl	1897	San	— 0-53	0-530	0-640	164-0	0-000345	0-334	0-196	
371	Barby	1883	Elbe	1-70	0-962	2-530	168-2	0-000182	0-849	0-113	
372	"	1884	"	1-79	0-965	2-652	170-2	0-000200	0-925	0-040	
373	"	1884	"	1-92	0-976	2-777	170-5	0-000183	0-960	0-016	
374	Lenzen	1884	"	2-07	0-828	3-134	231-0	0-000125	0-856	0-028	
375	"	1890	"	2-83	0-710	2-877	443-8	0-000170	0-901	0-191	
376	"	1890	"	3-76	0-779	3-520	481-3	0-000195	1-134	0-355	
377	Kaiser Franz Josefs-Brücke	1899	Donau	— 1-68	1-52	3-40	137-3	0-000412	1-618	0-098	
378	"	1899	"	— 1-24	1-59	2-46	249-3	0-000439	1-253	0-337	
379	"	1899	"	— 1-06	1-67	2-64	250-1	0-000452	1-328	0-342	
380	"	1899	"	— 0-92	1-37	2-92	251-2	0-000359	1-299	0-071	
381	"	1899	"	— 0-60	1-81	3-07	252-2	0-000477	1-520	0-290	
382	"	1899	"	0-05	2-01	3-58	262-1	0-000508	1-838	0-162	
383	"	1899	"	0-24	2-14	3-76	262-8	0-000518	1-932	0-208	
384	"	1899	"	1-04	2-44	4-52	265-6	0-000551	2-330	0-110	
385	"	1899	"	1-29	2-51	4-76	266-5	0-000557	2-438	0-072	
386	"	1899	"	1-45	2-51	4-91	267-0	0-000561	2-506	0-004	
387	"	1899	"	1-49	2-45	4-95	267-1	0-000563	2-526	0-076	
388	"	1899	"	1-91	2-52	5-30	270-5	0-000576	2-660	0-140	
389	"	1899	"	2-27	2-63	4-60	336-1	0-000588	2-508	0-122	
390	"	1899	"	2-51	2-36	3-57	467-8	0-000592	2-114	0-246	
391	"	1899	"	3-77	2-40	3-60	691-6	0-000602	2-282	0-118	
392	"	1899	"	3-82	2-18	3-59	696-8	0-000550	2-103	0-077	
393	"	1899	"	3-93	2-19	3-68	702-1	0-000550	2-140	0-050	
394	"	1899	"	4-02	2-23	3-74	708-1	0-000550	2-163	0-067	
395	"	1899	"	4-57	2-29	4-08	716-0	0-000550	2-286	0-004	
396	"	1899	"	4-60	2-29	4-10	747-0	0-000550	2-292	0-002	
397	"	1899	"	4-71	2-31	4-18	754-6	0-000550	2-320	0-010	
398	"	1899	"	4-87	2-33	4-28	765-8	0-000550	2-354	0-024	
399	"	1899	"	4-74	2-39	4-18	766-6	0-000590	2-403	0-013	
400	"	1899	"	4-99	2-36	4-35	774-1	0-000550	2-378	0-018	
401	"	1899	"	5-12	2-38	4-41	786-7	0-000550	2-400	0-020	
402	Kaiser Franz Josefs-Brücke	1899	Donau	5-16	2-39	4-45	787-9	0-000550	2-413	0-023	
403	"	1899	"	5-13	2-43	4-45	788-1	0-000582	2-481	0-051	
404	"	1899	"	5-13	2-43	4-65	788-9	0-000580	2-524	0-094	
405	"	1899	"	5-25	2-41	4-51	791-8	0-000550	2-424	0-014	
406	"	1899	"	5-71	2-48	4-90	804-4	0-000500	2-509	0-029	
407	"	1899	"	5-72	2-49	4-91	804-5	0-000500	2-512	0-022	
408	"	1899	"	5-75	2-49	4-94	804-5	0-000500	2-522	0-032	
409	Darchau	1884	Elbe	— 0-35	0-579	1-210	253-0	0-000140	0-500	0-079	
410	"	1884	"	— 0-35	0-586	1-210	253-0	0-000140	0-500	0-086	
411	"	1884	"	— 0-34	0-569	1-240	253-0	0-000130	0-487	0-082	
412	"	1884	"	0-08	0-583	1-712	263-5	0-000154	0-876	0-293	
413	"	1884	"	0-45	0-667	1-947	265-5	0-000158	0-792	0-125	
414	"	1884	"	0-54	0-705	2-031	265-5	0-000160	0-743	0-038	
415	"	1884	"	1-05	0-774	2-546	269-0	0-000130	0-706	0-068	
416	"	1884	"	1-50	0-786	2-915	325-0	0-000109	0-735	0-051	
417	"	1884	"	1-55	0-780	2-881	333-5	0-000088	0-656	0-124	
418	"	1884	"	1-64	0-775	2-470	424-8	0-000113	0-748	0-027	
419	"	1884	"	1-74	0-801	2-529	427-5	0-000121	0-771	0-030	
420	"	1884	"	1-80	0-807	2-484	440-0	0-000115	0-778	0-029	
421	"	1884	"	1-80	0-799	2-522	444-5	0-000119	0-793	0-006	
422	"	1884	"	1-93	0-810	2-578	446-1	0-000104	0-724	0-086	
423	"	1884	"	2-08	0-819	2-721	450-4	0-000109	0-714	0-105	
424	"	1884	"	3-07	0-831	3-052	582-5	0-000099	0-787	0-044	
425	"	1884	"	3-28	0-859	3-054	598-6	0-000123	0-917		

Post-Nummer	Bezeichnung der Messung	Jahr	Gewässer	Wasser- stand	Bei der Messung erhobene					Berechnete Ge- schwindigkeit	Differenz der erhobe- nen und berechneten Geschwindigkeit	Post-Nummer	Bezeichnung der Messung	Jahr	Gewässer	Wasser- stand	Bei der Messung erhoben					Berechnete Ge- schwindigkeit	Differenz der erhobe- nen und berechneten Geschwindigkeit		
					mittlere				Wasser- spiegel- breite								Relatives Gefälle	mittlere						Wasser- spiegel- breite	Relatives Gefälle
					Ge- schwin- digkeit V	Tiefe												Ge- schwin- digkeit V	Tiefe						
461	Szamara	1888	Volga	2.11	0.749	5.390	1232.1	0.000030	0.617	0.132	500	"	1888	Volga	4.90	0.967	7.725	1308.3	0.000044	0.965	0.002				
462	"	1888	"	2.18	0.755	5.337	1233.9	0.000032	0.634	0.121	501	"	1888	"	4.88	0.963	7.793	1309.0	0.000043	0.959	0.004				
463	"	1888	"	2.39	0.814	5.639	1237.5	0.000031	0.638	0.176	502	"	1888	"	4.92	0.982	7.633	1310.2	0.000043	0.948	0.034				
464	"	1888	"	2.35	0.785	5.515	1237.9	0.000031	0.632	0.153	503	"	1888	"	4.99	0.985	7.933	1310.3	0.000044	0.979	0.006				
465	"	1888	"	2.43	0.779	5.537	1238.3	0.000033	0.655	0.124	504	"	1890	"	5.10	0.973	8.077	1312.1	0.000037	0.906	0.067				
466	"	1889	"	2.71	0.736	6.327	1239.2	0.000029	0.687	0.049	505	"	1888	"	5.07	0.980	8.099	1313.0	0.000042	0.967	0.013				
467	"	1889	"	2.77	0.736	6.546	1242.8	0.000032	0.717	0.019	506	"	1888	"	5.04	0.995	8.049	1313.1	0.000043	0.976	0.019				
468	"	1890	"	2.14	0.726	5.578	1244.1	0.000032	0.645	0.081	507	"	1888	"	5.07	0.995	8.171	1313.5	0.000043	0.984	0.011				
469	"	1889	"	2.83	0.732	6.550	1245.2	0.000033	0.729	0.003	508	"	1890	"	5.49	1.003	8.376	1325.0	0.000039	0.949	0.054				
470	"	1889	"	2.86	0.738	6.499	1245.4	0.000032	0.733	0.005	509	"	1890	"	5.64	1.020	8.375	1338.2	0.000045	1.020	0.000				
471	"	1888	"	2.71	0.814	5.776	1246.0	0.000035	0.715	0.099	510	"	1890	"	5.76	1.039	8.507	1340.4	0.000042	0.996	0.043				
472	"	1890	"	2.33	0.733	5.773	1246.7	0.000032	0.684	0.049	511	"	1890	"	5.94	1.033	8.626	1342.7	0.000042	0.998	0.035				
473	"	1889	"	3.20	0.770	6.695	1252.3	0.000035	0.788	0.018	512	"	1890	"	6.32	1.089	8.965	1348.0	0.000044	1.042	0.047				
474	"	1888	"	2.96	0.816	6.067	1255.6	0.000035	0.735	0.081	513	"	1890	"	6.55	1.104	9.170	1354.5	0.000045	1.063	0.041				
475	"	1889	"	3.45	0.795	7.162	1258.2	0.000033	0.798	0.003	514	"	1890	"	6.98	1.095	9.538	1358.3	0.000044	1.069	0.026				
476	"	1890	"	2.88	0.832	6.130	1260.1	0.000030	0.685	0.147	515	"	1890	"	7.30	1.134	9.956	1364.9	0.000044	1.086	0.048				
477	"	1888	"	3.09	0.837	6.191	1261.6	0.000036	0.757	0.080	516	"	1890	"	7.62	1.174	10.362	1372.6	0.000046	1.126	0.048				
478	"	1890	"	3.22	0.843	6.492	1265.5	0.000031	0.721	0.122	517	"	1890	"	7.94	1.172	10.572	1375.0	0.000046	1.132	0.040				
479	"	1888	"	3.18	0.843	6.160	1265.5	0.000035	0.743	0.100	518	"	1890	"	8.17	1.205	10.888	1379.2	0.000047	1.154	0.051				
480	"	1890	"	3.67	0.871	6.847	1273.3	0.000033	0.777	0.094	519	"	1890	"	8.75	1.233	11.383	1384.3	0.000051	1.212	0.021				
481	"	1888	"	3.50	0.881	6.446	1278.9	0.000038	0.795	0.086	520	"	1890	"	8.94	1.259	11.536	1386.7	0.000051	1.216	0.043				
482	"	1890	"	4.12	0.888	7.376	1279.3	0.000034	0.825	0.063	521	II. Profil bei Shiguly	1889	"	5.00	0.765	6.583	1844.5	0.000042	0.842	0.077				
483	"	1888	"	3.65	0.843	6.764	1279.8	0.000036	0.806	0.037	522	"	1889	"	5.00	0.779	6.597	1845.1	0.000044	0.863	0.084				
484	"	1888	"	3.74	0.876	6.609	1282.1	0.000037	0.777	0.099	523	"	1889	"	5.09	0.765	6.668	1853.8	0.000041	0.836	0.071				
485	"	1888	"	3.76	0.912	6.704	1285.7	0.000041	0.824	0.088	524	"	1889	"	5.10	0.779	6.625	1855.5	0.000048	0.904	0.125				
486	"	1889	"	3.76	0.835	7.225	1289.4	0.000034	0.816	0.019	524	"	1889	"	5.17	0.781	6.679	1857.4	0.000041	0.837	0.056				
487	"	1888	"	3.99	0.921	6.803	1290.0	0.000039	0.843	0.078	525	"	1889	"	5.19	0.760	6.743	1857.8	0.000049	0.953	0.193				
488	"	1888	"	4.05	0.955	6.857	1292.1	0.000040	0.857	0.098	526	"	1889	"	5.19	0.760	6.743	1857.8	0.000049	0.953	0.193				
489	"	1889	"	4.16	0.854	7.530	1296.0	0.000036	0.860	0.006	527	"	1889	"	5.23	0.792	6.745	1860.0	0.000043	0.892	0.100				
490	"	1888	"	4.24	0.954	7.058	1296.4	0.000042	0.895	0.059	528	"	1889	"	5.48	0.766	7.003	1864.0	0.000043	0.911	0.145				
491	"	1888	"	4.40	0.918	7.329	1297.5	0.000042	0.916	0.002	529	"	1889	"	6.00	0.772	7.423	1873.1	0.000032	0.808	0.036				
492	"	1888	"	4.40	0.967	7.212	1297.7	0.000042	0.907	0.060	530	"	1889	"	6.81	0.796	8.318	1885.4	0.000026	0.800	0.004				
493	"	1888	"	4.50	0.965	7.514	1298.5	0.000041	0.917	0.048	531	"	1889	"	7.92	0.802	9.117	1919.7	0.000022	0.773	0.029				
494	"	1889	"	4.16	0.869	7.463	1300.4	0.000038	0.879	0.010	532	"	1889	"	10.50	0.828	10.144	2565.0	0.000012	0.621	0.207				
495	"	1888	"	4.52	0.918	7.329	1302.8	0.000042	0.915	0.003	533	"	1889	"	11.12	0.866	10.604	2616.7	0.000014	0.684	0.182				
496	"	1888	"	4.68	0.956	7.414	1304.0	0.000040	0.898	0.058	534	"	1889	"	12.50	0.888	11.879	2644.3	0.000014	0.707	0.181				
497	"	1888	"	4.62	0.963	7.316	1305.6	0.000042	0.914	0.049	535	"	1889	"	13.36	0.986	12.792	2653.8	0.000014	0.715	0.271				
498	"	1888	"	4.78	0.929	7.633	1307.9	0.000042	0.938	0.009	536	"	1889	"	13.78	0.958	13.242	2660.7	0.000015	0.743	0.215				
499	"	1889	"	4.74	0.916	7.975	1308.0	0.000038	0.912	0.004	537	"	1889	"	14.12	0.961	13.574	2665.4	0.000017	0.792	0.169				

Ich habe nun noch zum Schlusse eine Uebersicht (Tabelle IV) hinsichtlich der Uebereinstimmung der in Tabelle III angeführten erhobenen mit den berechneten Geschwindigkeiten zusammengestellt, die gemäß der früher erwähnten Umstände über das Zutreffen der Formel nach vier Fällen geordnet ist, und zwar 1. für jene Fälle, in welchen das Zutreffen bis auf 5 cm genau erfolgt, somit die Formel, praktisch genommen, vollkommen mit dem Messungsergebnisse übereinstimmt, 2. für jene Fälle, in

welchen das Zutreffen auf 10 cm erfolgt, demnach innerhalb jener Grenze bleibt, welche auch als Fehler einer Messung selbst bezeichnet wurde, 3. für jene Fälle, in welchen die Resultate auf 20 cm stimmen, somit angenommenmaßen die Formel noch zutrifft, und 4. für jene Fälle, in welchen die Differenz 20 cm überschreitet.

Anch wurden bei der Zusammenstellung der Tabelle IV die Beispiele in Gruppen getrennt, um daraus nachzuweisen, dass das Zutreffen bei größeren Breiten, bei denen einerseits die Messungsfehler geringer werden, andererseits die Gewässer sich immer den normalen Verhältnissen mehr und mehr nähern, zunimmt.

Diese hier dargelegten Resultate über das Uebereinstimmen der Ergebnisse der Messungen mit jenen der Formel können gewiss mit Rücksicht auf das ohne besondere Auswahl gesammelte Materiale nur als recht günstig bezeichnet werden. Dennoch glaube ich, dass diese Ausbeute noch nicht genügend ist, und dass noch einige Lücken vorhanden sind, die ausgefüllt werden sollten. Ich habe auch die Absicht, weiter noch Messungsergebnisse zu sammeln, die den Grundbedingungen für das Zutreffen der Formel entsprechen, und mit denselben vergleichende Studien anzustellen. Hiedurch wird es mir vielleicht auch mög-

Tabelle IV.

Wasserspiegelbreite	10—100	100—1000	über 1000	insgesamt
Zahl der Beispiele	266	175	97	538
	in Procenten			
Uebereinstimmend bis auf 5 cm	20.3	29.1	44.3	27.5
" " 10 "	38.0	59.4	82.4	53.0
" " 20 "	66.6	88.5	96.9	79.1
Ueber 20 "	33.4	11.5	3.1	20.9

lich werden, die aufgestellten Coëfficienten noch etwas genauer zu gestalten, sowie auch für extreme Fälle die Formel eventuell zu modificieren. Ebenso beabsichtige ich, die bereits begonnenen Untersuchungen für Gerinne von geringerer Breite weiter zu verfolgen, um auch für solche Gewässer einen annähernd verlässlichen Ausdruck zu gewinnen.

Insolange man sich bei solchen Forschungen immer an die in der Natur auftretenden Erscheinungen hält und diese zum Ausgangspunkte seiner Deductionen macht, wird man sich immer mehr der Wahrheit nähern und eher zum Ziele gelangen als auf rein theoretischem Wege. So glaube ich auch hier die Ansicht aussprechen zu sollen, dass bei Flussregulierungen, insbesondere bei Feststellung von Normalprofilen, dem hier aufgestellten Gedanken hinsichtlich des idealen oder normalen Flusses gleichfalls näher zu

treten wäre und dieser insbesondere hinsichtlich der Bestimmung des Verhältnisses von Breite und Tiefe berücksichtigt werden sollte.

Eines aber möchte ich zum Schlusse noch betont wissen, und das ist der Wunsch, dass die Fälle, in denen die von mir aufgestellte Formel Verwendung findet, wohl erwogen werden, denn man kann mit der besten Formel bei unzweckmäßiger Anwendung manches Unheil stiften, und deshalb gebe ich auch meiner Ueberzeugung dahin Ausdruck, dass wir bei der Ermittlung der mittleren Geschwindigkeit eines Gewässers immer messen müssen, wenn sich die Möglichkeit hiezu bietet, und nur dann den Weg der Berechnung mittels einer Formel betreten dürfen, wenn die Verhältnisse die Vornahme von Messungen ausschließen.

Ueber die Erschließung unterirdischer Quellwässer und die zweite Hochquellenleitung.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 6. April 1900 von Berg-Inspector Anton Tschebull.

Hochgeehrte Versammlung!

Ich bitte zu entschuldigen, dass ich heute zum drittenmale über die Erschließung von unterirdischen Quellwässern einen Vortrag halte. Ich halte mich aber für verpflichtet, die Ansichten und Vorschläge, die ich schon im Jahre 1886 und hier im Ingenieur- und Architekten-Vereine im Jahre 1889 und 1890 zum Ausdruck gebracht habe, auch durch Vorführung thatsächlicher Erfahrungen in diesem Fache zu erweisen. Ich will deshalb heute einige Beispiele aus der Praxis vorbringen, um zu zeigen, inwieweit meine Vorschläge auf Wissen und Erfahrung gegründet sind und sich durch praktische Ausführungen in der Natur erwiesen haben. Diese Beispiele betreffen die Städte Judenburg, Maria-Zell, Villach, Gottschee, Triest und das Pottschacher Werk.

Judenburg.

Die Stadt Judenburg war die erste Stadt in Oesterreich, die dem Beispiele der Residenzstadt Wien gefolgt ist und sich schon im Jahre 1874 entschlossen hat, eine Wasserleitung nach dem neuesten Principe auszubauen und herzustellen. Diese Arbeit ist durch die erste Ausführung nicht gelungen. Ich kenne das ursprüngliche Project nicht, aber ich weiß, dass es an Wasser gefehlt hat. Man musste sich entschließen, aus dem Bachgerinne das Wasser zu nehmen. Allein trotz des Filters haben sich

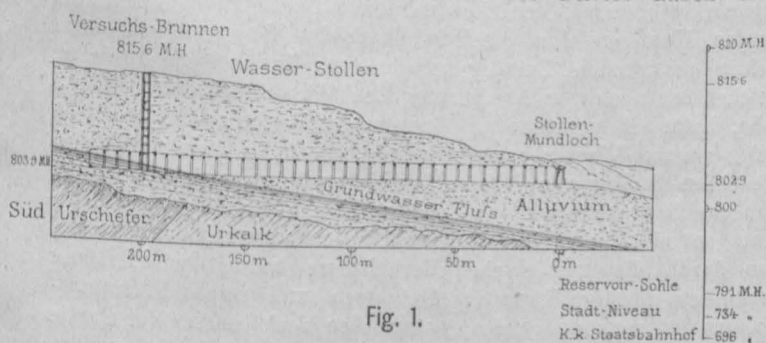


Fig. 1.

Typhusfälle Jahr für Jahr eingestellt, und die Stadtgemeinde wurde verpflichtet, Abhilfe zu treffen. Man hat nun im Jahre 1889 einen Schlitzbau ausgeführt, d. i. einen tonnlägigen Schacht von 5—6 m Tiefe. Dieses Object hat der Stadt fl. 25.000 gekostet, und der Effect war gleich Null. Acht Jahre später hat man mich ersucht, zur Behebung dieser Calamität einen Vorschlag zu machen.

Judenburg hat für eine Wasserversorgung eine sehr ungünstige Lage. Es liegt hoch auf einem Plateau, welches gegen die Mur steil abfällt und nur gegen Südwesten ist ein Zusammenhang mit dem höher gelegenen Gebirge vorhanden. Es war mir daher klar, dass man nur von dieser Seite billig eine zweite bessere Wasserleitung schaffen kann, und habe ich auch nur diese Gegend in Betracht gezogen. Dieses Gebiet liegt in der Gemeinde Oberweg und wird von dem kleinen

Ossacher Bache in einem ziemlich engen Graben durchflossen. Wie aus dem Querschnitte, durch das Thal gelegt, zu ersehen, ist in diesem Terrain die Grenze zwischen dem Urkalk und dem Urschiefer. Die nördlichen Gehänge sind Urkalk und die südlichen Thonschiefer. Die Schichten fallen gegen Süden. Die Wässer, die durch den Urkalk nach dessen Schichten und Klüften der Tiefe zudringen, dringen hier in der Tiefe — also unterirdisch — zu Thale aus. Sobald ich mir über diese Situation klar war, habe ich der Stadtgemeinde den Vorschlag gemacht, in der Thalmulde in irgend einem Punkte einen Versuchsschacht anzulegen, der nach meiner Ansicht in 10—12 m Tiefe den unterirdischen Grundwasserlauf erreichen dürfte. Das Thal ist dort circa 80—100 m breit. Mein Vorschlag wurde angenommen und die Herstellung des Versuchsschachtes in Angriff genommen. Schon bei 10½ m Tiefe wurde der Wasserlauf angefahren. Man hat sodann ein Versuchspumpen durchgeführt und damit constatirt, dass 5 Secundenliter gepumpt wurden, ohne dass der Wasserstand gefallen wäre. Es wurde das Bedenken geltend gemacht, dass man möglicherweise mit dem Versuchsschachte in eine Wassermulde gerathen sei, und dass die dort befindliche Wassermenge bald ausgepumpt sein dürfte. Dieser Fall wäre immerhin denkbar; mich hat aber die Erfahrung gelehrt, dass die Thalgehänge mit den unterirdischen Gebilden fast immer nahezu parallel laufen. Ist eine unterirdische Mulde zu erwarten, dann ist dies auch in der obertägigen Natur klar gezeichnet. Wenn man in ein Thal allmählich ansteigt, und man hat dann plötzlich eine kleine, etwas weitere Ebene vor sich, dann ist die Gefahr vorhanden und wahrscheinlich, dass hier sich auch eine unterirdische Ebene oder eine flache Mulde gebildet hat, in welcher das Wasser nicht vereint wie in einem engen Graben an einer Stelle oder Rinne abfließt, sondern mehrere Mulden gebildet sind, die wasserführend sind. Solche Wassermulden können zweifellos durch kräftige Pumpen bald trocken gelegt werden. Wenn aber das Thalgehänge ziemlich geradlinig fortläuft, so kann man ruhig sagen, dass auch das unterirdische Gehänge gleich verläuft.

Die Stadt hat durch Herrn Bau-Ingenieur Scheibel in Leoben den von mir projectierten Stollen ausführen lassen. Trotz der Erfolge im Versuchsschachte sind ihr aber plötzlich noch Zweifel über das Gelingen gekommen, worauf Bau-Ingenieur Scheibel sich bereit erklärte, den Stollen unentgeltlich auszuführen, wenn er kein Wasser bringen sollte. In 180 m Stollenlänge ist man auf den unterirdischen Wasserlauf gestoßen. Ich habe empfohlen, mit dem Stollen bis an das anstehende Gebirge zu gehen. Zufolge des großen Wasserandranges ist dies unmöglich gewesen. Das Aufquellen an Wasser und Geschiebe war so groß, dass man mit gewöhnlicher Arbeit nicht weiter kommen konnte. Man hat den Wasserzufluss gemessen und hat 20—25 Secundenliter constatirt. Darauf ist mit einem kleinen Cementbau dieser große Wasserzufluss abgefangen und von dort die Wasserleitung mit einer eigenen Gussrohrleitung von 100 mm innerem Durchmesser bis zur Stadt neu hergestellt worden.

Nunmehr ist Judenburg bezüglich der Qualität und Quantität des Wassers vollkommen versorgt.

Maria-Zell.

Ein zweiter Fall, in dem ich um ein Gutachten und Projectverfassung ersucht wurde, betrifft Maria-Zell. Die Lage von Maria-Zell bezüglich der Wasserversorgung ist ebenfalls compliciert.

Die dortigen Gebirge bestehen aus Kalkfelsen, welche bis zur Thalsohle und weiter in die Tiefe niedergehen. In der Thalsohle von Grünau und Maria-Zell stehen also die Kalke bis in die Sohle der Salza herunter an. Es ist zweifellos, dass die

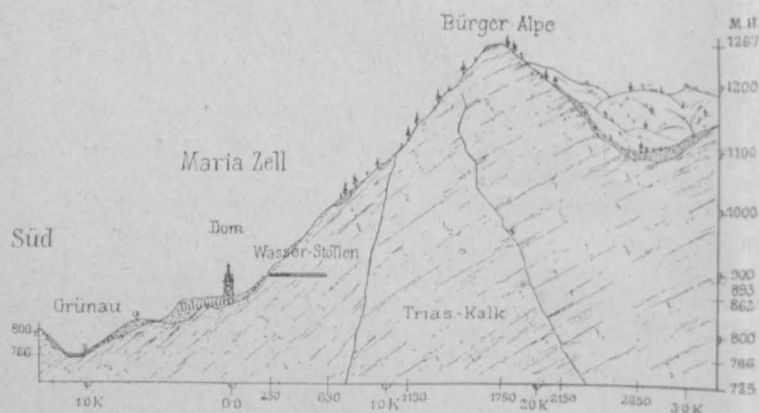


Fig. 2.

Wassermassen in natürlicher Folge der Tiefe zuströmen und hier unten in der Thalsohle oder im Flussbette selbst zum Vorschein kommen. In Maria Zell führen alle jene Hausbrunnen Wasser, welche durch die Diluviallehmlage bis an die Kalke hinabreichen. Bei der Beurtheilung dieser Kalkpartie ist es von großer Wichtigkeit, dass man sich die Bildung des ganzen Massivs, das Fallen und Streichen der Kalkschichten vor Augen hält und das Spalten- und Klüftesystem gleichsam beobachtet. Man sieht deutlich, dass dort, wo sich die Klüfte scharen, die Kalkfelsen sich eher zersetzen, verwittern und Wasserrisse bilden, und ist dieses Zerissensein bedingt durch den Wasserandrang, der hier aus dem Kalkgebiete herauskommt. Wenn man in eine solche Thalmulde einen Stollen treibt, so wird man Wasser erschließen, weil diese Risse, Spalten und Thalmulden eben durch die Gewalten unterirdischer Wasser gebildet worden sind.

In Maria-Zell ist mir solch eine Gegend gleich ober dem Dome aufgefallen, und ich habe diesen Punkt gewählt, um dort

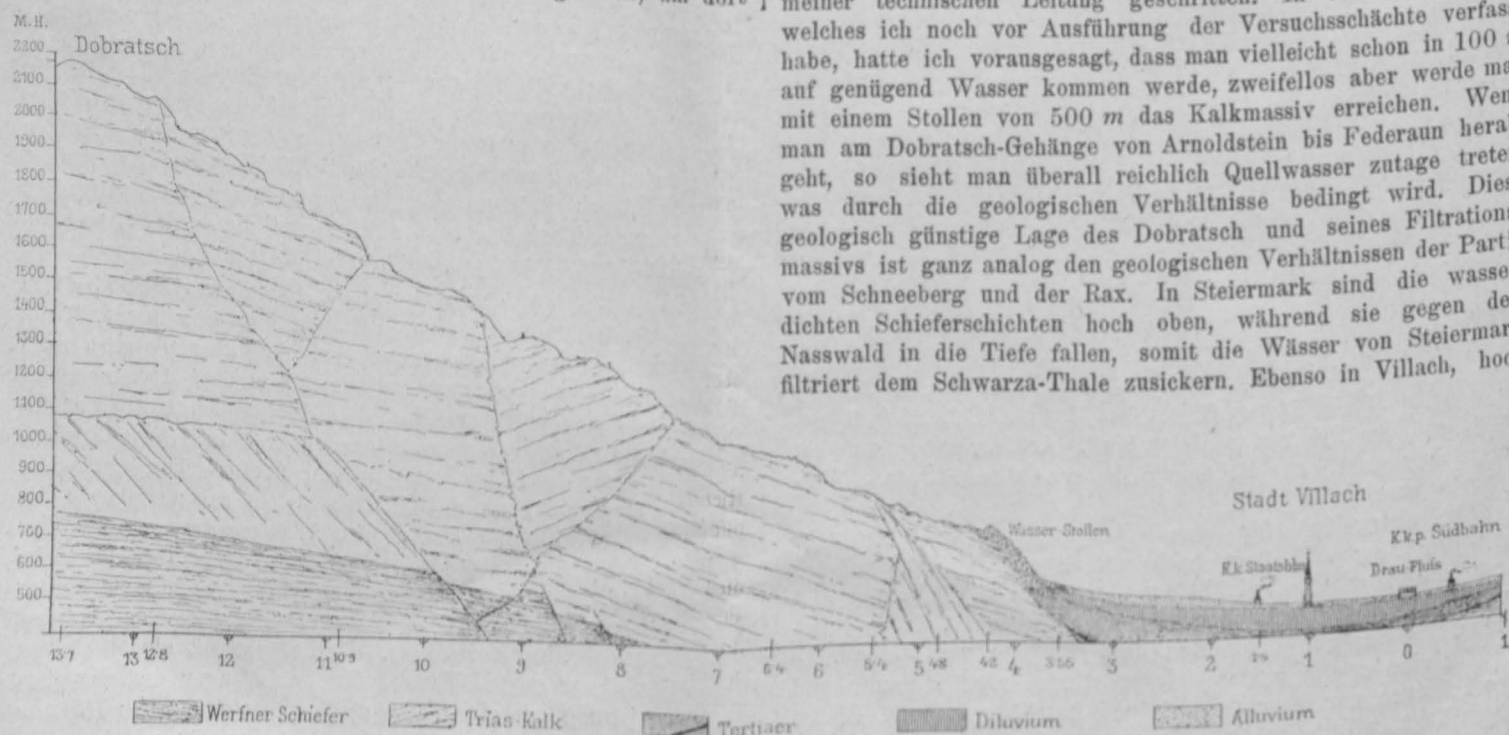


Fig. 3.

den Wasserstollen für eine Wasserversorgung von Maria-Zell zu schaffen. Mein Project hat vorgeschlagen, mit einem circa 400 m langen Stollen das nöthige Quellwasser zu erschließen. Man hat mit dem Stollenbau begonnen und bei 43 m Stollenlänge eine Kluft angefahren, die sich über 60 m aufwärts zog, und durch welche man gedrängt durchschlüpfen konnte. Im strengen Februar 1896 wurde das Wasserquantum gemessen und mit 5 Sekundenlitern festgestellt. Man wollte nun sofort mit der Arbeit aufhören, wogegen ich aber Einsprache erhob. So hat man sich denn herbeigelassen, den Stollen auf circa 115 m weiter vorzutreiben.

In nicht langer Zeit wurde die Wasserleitung dann ausgebaut. In einigen Jahren trat aber doch einmal Wassermangel ein, wobei zutage tretendes Quellwasser in die Hochquellen eingeleitet wurde.

Man hätte diesem Wassermangel aber rationeller und ausgiebiger in anderer Art abhelfen können. Wenn schon in der kurzen Stollenlänge von 115 m im strengen Winter mehr als 5 Sekundenliter erzielt worden sind, so wäre man gewiss bei 400 m Stollenlänge zu einem besseren Resultate gekommen. Es ist zu berücksichtigen, dass der Markt Maria-Zell ca. 80 m über der Thalsohle liegt und die klüftigen und wasserlässigen Kalkschichten bis in das Flussbett niedergehen, wodurch die Ergiebigkeit der höheren Quelle sehr beeinflusst wird.

Villach.

Ich komme nun zu einem weiteren Falle und möchte mein Project für die Wasserversorgung von Villach erklären. Der Stadt Villach waren schon mehrere Projecte für eine neue Wasserversorgung vorgelegen, als auch ich ersucht wurde, ein solches zu verfassen. Ich bin diesem Ersuchen nachgekommen und habe mich darangemacht, die Umgebung von Villach zu studieren. Ich habe zum Studium der geologischen Verhältnisse die Umgebung bis Bleiberg, das nahe Drau- und Gailthal in den Kreis meiner Untersuchungen einbezogen und bin schließlich auf ein noch kleineres Terrain zurückgekommen, welches ich als passend zur Erschließung der unterirdischen Quellwässer betrachtet habe. Dasselbe ist von Villach nach Westen zu vor den Gehängen des Dobratsch gelegen. Meine Anschauung gieng dahin, dass unter den dortigen Schotterterrassen ein unterirdischer Quellwasserfluss laufe. Ueber meinen Vorschlag wurden Versuchsschächte ausgeführt, wobei die Grundwasserstände in den Versuchsschächten nahezu genau in gleicher Tiefe wie in einem von mir vorher gezeichneten idealen geologischen Profile gefunden wurden. Nun wurde an die Herstellung des Wasserstollens unter meiner technischen Leitung geschritten. In meinem Projecte, welches ich noch vor Ausführung der Versuchsschächte verfasst habe, hatte ich vorausgesagt, dass man vielleicht schon in 100 m auf genügend Wasser kommen werde, zweifellos aber werde man mit einem Stollen von 500 m das Kalkmassiv erreichen. Wenn man am Dobratsch-Gehänge von Arnoldstein bis Federaun herabgeht, so sieht man überall reichlich Quellwasser zutage treten, was durch die geologischen Verhältnisse bedingt wird. Diese geologisch günstige Lage des Dobratsch und seines Filtrationsmassivs ist ganz analog den geologischen Verhältnissen der Partie vom Schneeberg und der Rax. In Steiermark sind die wasserdichten Schieferschichten hoch oben, während sie gegen den Nasswald in die Tiefe fallen, somit die Wässer von Steiermark filtriert dem Schwarza-Thale zusickern. Ebenso in Villach, hoch

oben bei Kreuth-Arnoldstein sind die Werfener-Schiefer, und diese fallen gegen Villach in die Tiefe. Die Trias-Riffe (Kalk- und Dolomit-Gebirgszüge) sind hier wie anderwärts nicht von so bedeutender Höhe und Mächtigkeit, als sie oft zu sein scheinen. Wenn man z. B. die Verhältnisse nördlich vom Dachstein und anderen Kalkspitzen (Obir etc.) betrachtet, so ist dort schon das Grundgebirge sichtbar, und es liegt das ganze Gebiet des Dachsteins auf tieferen, zumeist wasserundurchlässigen Schieferschichten und auf dem Grundgebirge auf. Alle diese Kalkberge lassen constatieren, dass sie vor und hinter sich Grundgebirge haben und auf diesen aufliegen. Diese Grundgebirge sind nun in manchen Fällen für die Wasserversorgung von außerordentlicher Wichtigkeit. Wenn z. B. in Villach irgendwo ein Stollen gegen den Dobratsch hineingetrieben würde, so kann man überzeugt sein, dass mit jedem Meter mehr Quellwasser erschlossen werden wird. Der Stollen wurde getrieben und hat, wie ich vorausgesagt, schon bei 100 m Ausfahrung ein entsprechendes Wasserquantum erreicht. Die Arbeit war schwierig. Unter dem Schotter kommt ein Diluviallehm, der wasserdicht ist. Wir sind durch denselben und — scheinbar — ins Kalkgebiet gekommen. Ich war der Anschauung, wir hätten das anstehende Kalkgebiet des Dobratsch erreicht. Der Kalk war jedoch trocken. Nach mehreren Metern trafen wir auf Spalten, die blaugrauen Lehm enthielten, und auf Klüfte, die wieder mit rothbraunem Tegel ausgefüllt waren. Wir haben den Stollen ca. 160 m in dieser Schichte ausgeführt und damit kein neues Wasser erhalten. Diese Stollenpartie hat aber mit den 160 m nicht das Kalkmassiv, sondern nur einen alten Bergsturz durchquert. Nachdem ich durch genaue Vermessung gefunden, dass wir mit dem Stollen den anstehenden Kalkfelsen noch nicht erreicht hatten, habe ich darauf gedrungen, dass man den Stollen noch weiter treibe, nachdem ja aus mehreren Bohrlöchern des Feldortes bereits Wasser zu rieseln angefangen hat. Man wollte sich aber darauf nicht weiter einlassen, auch dann nicht, als ich erklärte, auf eigene Kosten den Stollen um 20—30 m weiter zu treiben. Das angestrebte Resultat dieses Stollens ist darum nicht erzielt worden, weil der Stollen nur 400 m lang ist und somit das eigentliche Wasserreservoir im Dobratsch damit gar nicht erreicht wurde. Diese Erfahrung liefert den Beweis, dass nicht nur in geschichtlicher Zeit Bergstürze stattgefunden haben, sondern auch schon in früheren Zeitperioden solche sich ereignet haben.

Die Stadt Villach hat meines Wissens Wasser genug. Das heute gewonnene Quellwasser kommt aus höherer Lage direct aus dem nahen Kalkgebiete und durchläuft die Schotterablagerungen über dem Diluviallehm, ist somit unmittelbares Hochquellenwasser.

Gottschee.

Nun komme ich zu einem weiteren Fall, zur Erschließung der Quelle in Gottschee. Es liegt im mehr oder weniger noch unerforschten Karstgebiete. Man kennt die obertägigen Erscheinungen, die unterirdischen Vorkommnisse sind unbekannt. Die Arbeiten, die gemacht wurden, um die Sauglöcher von oben aus zu erweitern, um dadurch den Abfluss der Ueberschwemmungswässer zu beschleunigen, gaben kein Resultat. So lange dieses Karstgebiet nicht von den tiefsten Punkten des Terrains erschlossen wird, so lange werden diese Ueberschwemmungen dauern, und früher wird eine radicale Abwehr dagegen nicht möglich sein. Für die Wasserversorgung von Gottschee wurden mehrere Projecte ausgearbeitet. Auch ich wurde berufen, ein Project zu verfassen. Ich war, der an mich ergangenen Aufforderung nachkommend, gerade zu einer Regenzeit nach Gottschee gekommen. Infolge der Regengüsse war die Umgebung von Gottschee wie alljährlich überschwemmt, und konnten die etwas erweiterten Sauglöcher die Wassermassen nur langsam in die Tiefe abfließen lassen. Ich bin in dem Ueberschwemmungsgebiet herumgegangen und habe einzelne Localitäten, wo Wasser hervordrang, ins Auge gefasst. Hierbei hat mich eine Stelle an einer Felswand besonders interessiert, welche ich dann durch mehrere Tage beobachtete. Unter diesem Felsen hat während des Hochwassers ein ziemlicher Wasser-Ausfluss stattgefunden, der natür-

lich mit der Ausheiterung und dem Ablauf der Wassermengen nachgelassen hat. Allein die ganze Bildung des Felsens hat mich in der Ansicht bestärkt, dass hier eine besondere Verbindung mit dem Inneren statthaben muss.

Ich habe den Vorschlag gemacht, an diesem Punkte die Arbeit auszuführen, was auch geschah. In einer Tiefe von nur $2\frac{1}{2}$ m sind wir auf einen Wasserlauf von ganz klarem Quellwasser gestoßen, welcher in circa 0.6 m Tiefe über glatter Felsplatte geflossen ist. Es war gerade zu Ende des dortigen Bahnbaues 1893, und da ein Locomobil zur Verfügung gestanden war, so wurden mit einer ausgiebigen Fundamentpumpe Pumpversuche durchgeführt. Auf diese Art konnte man aber das Wasser bezüglich Güte und Menge controlieren. Diese Versuche sind gründlich durchgeführt worden, indem durch 14 Tage Tag und Nacht Wasser gepumpt wurde. Es wurde constatirt, dass das Wasser am ersten Tage um 1 cm gesunken, am zweiten Tage aber um 2 bis 3 cm gestiegen ist, und trotz des Pumpens war dann die Höhe des Wassers sich gleich geblieben. Ich wurde dann nach Gottschee berufen, um diese Verhältnisse zu constatieren, und habe den Wasserabfluss gemessen und gefunden, dass über 3000 m³ Wasser pro Tag gepumpt wurden, ohne damit den Wasserstand zu alterieren. Wie ist dies zu erklären? Circa 20 km westlich von Gottschee liegt das interessante Karstgebiet von Zirknitz, circa 60 m über Gottschee. Gottschee selbst liegt circa 460 m

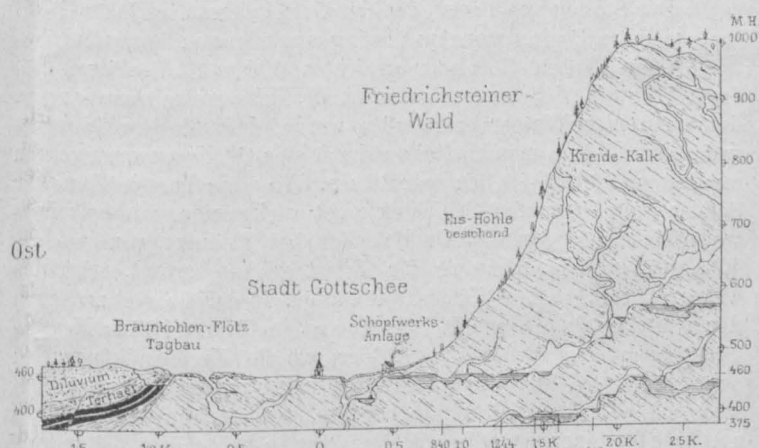


Fig. 4.

und Zirknitz circa 520 m hoch. Oestlich von Gottschee, circa 13 km entfernt, liegt die Kulpa in nur 160 m Meereshöhe, und dort kommen mächtige Quellen reinsten Wassers zum Vorschein. Nördlich von Gottschee treten dann die Werfener Schiefer auf, die hier den Durchfluss des Wassers nach Norden hindern. Ich zweifle nicht, dass die unterirdischen Wässer von Zirknitz etc. möglicherweise ihren Ausfluss bei der Kulpa gefunden haben, weil ja eine Verbindung zwischen diesen Oertlichkeiten sich sehr leicht auf folgende Art erklären lässt.

Das Kreidekalkgebiet des Karstes hat bekanntermaßen so merkwürdige Höhlen-, Klüfte- und Spaltenbildungen (Adelsberg, Planina, Oberlaibach etc.), dass man diesen Erscheinungen zufolge sich auch auf ganz gleiche Weise eine unterirdische Verbindung im obigen Sinne — in der ganz benachbarten Gegend — ebenfalls als zutreffend vorstellen und annehmen kann, da ja ähnliche Erscheinungen auch noch öfters anderwärts vorkommen. Die Ueberschwemmungen in Zirknitz und Gottschee liefern dafür auch den klarsten Beweis, dass dieser Abfluss in dieser Richtung und in diese Höhlen stattfindet. Die vorhandenen Höhlenöffnungen lassen geringere Wassermengen ungehindert hindurch, große Wassermengen nach mehrtägigen Regengüssen können diese oft engen Höhlen nicht mehr passieren lassen, und werden sie bis über Tags gestaut, oft auf große Erstreckungen und bedeutende Höhen, und verursachen dadurch ausgedehnte Ueberschwemmungen. Ich denke mir, dass dieser Wasserlauf durch verschiedene Grotten, die in verschiedenen Höhenlagen liegen, hindurchgeht und die Wassermengen in diesen großen oder kleinen

Reservoirs angesammelt werden, aus welchen dann die Wasser allmählich gegenseitig zufließen, durch die vorhandenen Verengungen nicht auf einmal durchströmen können, sondern nur in gewissen entsprechend geringen Mengen, dafür aber dauernd fließen. Der auf diese Weise geregelte Ab- und Zufluss hat meines Erachtens hier in Gottschee an der von mir gewählten Felswand eine solche Schwelle zu passieren, die ich glücklicherweise constatieren konnte. Zu dieser Anschauung haben mich aber auch die Untersuchungen geführt, welche die Höhlenforscher von Triest, Bergrath Hanke, Marinovics u. a., ausgeführt haben.

Triest.

Ich habe auch ein Project für die Triester Wasserversorgung veröffentlicht.*) Es sind dort in dem Profil die Verhältnisse der St. Canzian-Grotte ersichtlich. Das Gefälle des Wasserlaufes ist im Verhältnisse von 1:100 aufgetragen. Nach diesem Gefälle dringt das Wasser nach der Tiefe bis nahe zum Meeresniveau, welches circa in der Mitte der Karstmulde, etwa unter Nabresina liegt. Es ist bekannt, dass beispielsweise in der Trebitsch-Grotte in circa 20 m Meereshöhe, von Triest 4 km entfernt, Wasser fließt. Die filtrierten Meteorwässer südlich von diesen Muldentiefen müssen daher gegen Norden in diese Tiefe ab- und zufließen. Also auch südlich dieser Mulde muss, der Tiefe zu, ein Wasserreservoir vorhanden sein.

Der Stollen von Triest, den der Gemeinderath im Jahre 1896 nach meinem Project zur Ausführung angenommen hat, wird betrieben, und haben die bisher erreichten 400 m Stollenlänge dem Stadtrathe die Ueberzeugung verschafft, dass meine Anschauung, dass man hier Wasser erschließen werde, denn doch vollauf begründet ist, denn man hat bisher damit eine Quellwassermenge von mindestens 300 m³ täglich erschlossen. Wo diese Tasselo (Eocaener Sandstein und Schiefer)-Schichten nicht vorkommen, wie beispielsweise bei der Auresina-Quelle oder bei Bolunz (von wo die Römer ihre Wasserleitung für Triest gebaut hatten), tritt das Wasser direct aus dem Kreidekalk zutage. In der Gegend zwischen der Auresina-Quelle und Bolunz kommt in Borst (130 m Meereshöhe) auch eine Quelle zutage, hier, wo die Kreidekalkformation sehr nahe liegt. Der Stollen in Triest wird weiter betrieben, und war ich erst kürzlich dahin berufen, um eine bessere Arbeitsmethode für einenschnelleren Stollenvortrieb und eheste Vollendung des circa 640 m langen Stollens vorzuschlagen.

Ich könnte den Herren noch einige Details aus der Praxis liefern, auf welche Weise man Wasser erschlossen hat, will aber meine Aeußerungen hiemit schließen, hoffe aber, dass ich den Beweis geliefert habe, dass meine Anschauungen, die ich vor 10—11 Jahren in diesem Saale erklärt habe, richtig sind, dass man nämlich durch bergmännische, unterirdische Arbeit Quellwasser so erschließen kann, wie der Bergmann Kohle und Erz erschließt und gewinnt.

Ich möchte noch einen Gegenstand berühren.

Pottschach.

Die hochansehnliche Versammlung wird sich erinnern, dass ich bei meinen früheren Vorträgen für die Art und Weise, wie das Wasser aus dem Becken von Pottschach genommen wird, nicht eingenommen war. Ich habe damals Folgendes gesagt:

„Meines Erachtens wird das Pottschacher Schöpfwerk früher oder später als nicht mehr entsprechend und nothwendig seinen Betrieb für immer einstellen.“

Das war meine Anschauung im Jahre 1889. Im Jahre 1890 habe ich mich gleicherweise geäußert. Ich habe das Terrain von Ternitz, Pottschach u. s. w. öfters besucht, um mir ein klares Bild machen zu können und daran meine Calculationen zu knüpfen. Die Herren erinnern sich, dass es wiederholt geheißen hat, in Ternitz ist unterirdisch eine Barre. Dies erklärt sich aus den verschiedenen Wasserständen in vielen Brunnen. Man constatirt dadurch, dass nämlich das Gefälle des Grundwassers von Gloggnitz gegen Ternitz ein normales ist, hingegen dasselbe gegen Neunkirchen be-

deutend fällt. Also war damit erwiesen, dass hier ein unterirdischer Stau vorhanden sein muss. Vor ein paar Jahren habe ich Ternitz besucht und zufällig einen Hausbau gesehen, wo ein Brunnen gegraben wurde. Ich war überrascht, als ich bei diesem Brunnengraben in der Tiefe desselben nicht das Conglomerat, sondern den Grauwackenschiefer anstoßend gesehen habe. Ich habe mich bei der Herreise in Ternitz aufgehalten, und da war wieder ein Hausbau im Beginne, wo die Fundamente für den Keller gegraben wurden. Da ist der Grauwackenschiefer kaum $\frac{1}{2}$ m unter der Erdoberfläche gewesen. Diese Erscheinung habe ich erst vor ein paar Tagen gesehen. Es ist von den Geologen die Idee wiederholt ausgesprochen worden, dass längs unserer Ebene eine große Bruchlinie durchgehen soll. Ich als Bergmann muss gestehen, ich halte nichts auf die Bruchlinien. Ich habe es auch nie geglaubt, und als einen Beweis hierfür gilt dieses ideale Profil, welches ich im Jahre 1890 verfasst habe, und welches ich im Jahre 1890, als ich von dem Wasserversorgungs-Ausschusse als Sachverständiger eingeladen wurde, demselben ebenfalls vorgelegt habe. Heute kann ich nachweisen, das Grundgebirge ist nicht nur auf einer — der östlichen — Seite, sondern tritt auch am westlichen Theil in der Thalsohle zutage. Damit ist zwar nicht erwiesen, dass dieser Rücken durch Ternitz und die ganze Breite des Thales hindurchgeht. Für mich ist es schon hinreichend, wenn ich sehe, dass an dem Vereinigungspunkt der Stixensteiner- und Kaiserbrunn-Quelle das Grundgebirge liegt.

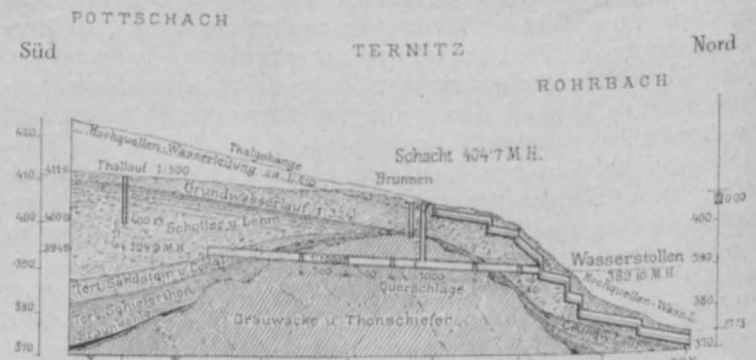


Fig. 5.

Meine Meinung über das Pottschacher Schöpfwerk war schon damals dahin gerichtet, dass man dieses Wasser unnöthigerweise pumpt. Wo das Grundwasser kein Gefälle hat, wie in einer Ebene, bin ich natürlich gezwungen, ein Pumpwerk anzulegen. Aber hier in Pottschach ist das meines Erachtens absolut nicht nothwendig, und das Grundgebirge macht es sehr bequem, dieses Pottschacher Schöpfwerk zu entlasten und das Wasser aus dem Pottschacher Reservoir auf natürlichem Wege als Gefälleleitung der Hochquellenleitung zuzuleiten.

Ich bespreche diesen Gegenstand nur unter der Voraussetzung, dass die Gemeinde Wien es nicht unterlassen will, täglich 600.000 Eimer Wasser auch in Zukunft fort von dort zu beziehen. Sollte die Gemeinde Wien beschließen, auf das Pottschacher Tiefquellenwasser für immer zu verzichten, dann wäre jede weitere Besprechung überflüssig.

Ob die Güte des Pottschacher Tiefquellenwassers schwankt, das kann ich aus eigener Erfahrung nicht erweisen. Allein der Grund zu dieser Meinung könnte meines Erachtens in folgender Thatsache gelegen sein. Sie wissen, das Schöpfwerk ist nicht immer im Betriebe. Wir alle wissen aber, dass bei jedem Hausbrunnen, der nicht immer gepumpt wird, das Wasser dann auch nicht immer gleich gut ist, während bei einem Brunnen, der immer gepumpt wurde, das Wasser stets gut und klar ist. Ich glaube, diese Thatsache könnte auch bei dem Wasser des Pottschacher Schöpfwerkes eintreffen. Nach den neuesten Untersuchungen haben die Aerzte constatirt, dass weder im Wasser des Pottschacher Schöpfwerkes noch in jenem der Hochquellenleitung gesundheitsschädliche Keime vorkommen, dass in dieser Beziehung zwischen beiden Trinkwässern Gleichheit herrscht. Ist dies heute constatirt, so bin ich

*) Siehe „Zeitschrift“ Nr. 1 v. 1896.

überzeugt, dass man von Seite der Gemeinde auf das Wasserrecht und die Wassermenge in Pottschach kaum Verzicht leisten wird. Ich bin daher der begründetsten Ueberzeugung, dass es für die Gemeinde Wien von großem pecuniären Vortheil wäre, wenn man für dieses Pottschacher Grundwasser durch unterirdische Bauten einen natürlichen Abfluss in die Hochquellenleitung schaffen würde. Diese Arbeiten, diese unterirdische Erschließung des Wassers am Pottschacher Schöpfwerke wäre ja sehr einfach. Der sogenannte Gefiederberg, der westlich von der Hochquellenleitung bei Ternitz und Pottschach ansteigt, besteht aus Grauwacken. Ich kann mittels Schacht und Stollen trocken durch den Grauwackenschiefer durchgehen und kann sicher ohne jede Gefährdung nun einen Stollen gegen Süden ausbauen. Von dort wird gegen das Reservoir von Pottschach gegen die Thalebene hineingeschlagen, und würden die dortigen Wässer auf diese Weise erschlossen werden. Wenn ich die Wässer der größeren Tiefe entnehme, wo die Geröllschichten gewaschener sind, wo die Wässer von den obertägigen Einflüssen nicht berührt werden, werde ich besseres reineres Wasser gewinnen, und wenn die Aerzte constatirt haben, dass in den obersten Schichten keine gefährlichen Keime vorkommen, so wird das Wasser aus den tieferen Schichten noch besser, auch entschieden kühler sein. Diese so bergmännisch erschlossenen Grundwässer von Pottschach werden dann durch eine Gefällsleitung in die Hochquellenleitung eingeleitet, und würde dann der Betrieb des Pottschacher Schöpfwerkes unnötig, die großen Betriebskosten erspart werden.

An diesem Punkte ist noch eine wichtige weitere Erscheinung und Thatsache zu constatieren. Die Quellen von Stixenstein liegen von hier nur 4 km entfernt. Wenn man von diesem bei Ternitz projectierten Schachte aus einen Stollen gegen Norden bauen und dadurch das Sierningthal unterfahren würde, so würde man damit die bedeutenden Grundwassermengen, die dieses Thal unterirdisch durchfließen, und sich in das Wr.-Neustädter Grundwasser ergießen, eröffnen und man würde dort zweifellos die gleiche Qualität und große Menge des Wassers erzielen, wie sie von der Stixensteinerquelle herausfließt und heute nach Wien geleitet wird. Die Ausführung dieses Projectes verspricht der Gemeinde sicheren und dauernden Erfolg.

Ich halte infolge meiner bisherigen Erfahrungen meine Vorschläge, die ich in den Jahren 1889, 1890 und 1893 zur Vermehrung der Hochquellenwassermenge gemacht habe, auch heute, als durch Thatsachen erwiesen und begründet, vollkommen aufrecht; sie lauten dahin, dass man in den Gebirgen südlich von Wien bis zum Rax- und Schneeberggebiet durch bergmännische Stollenbauten noch große Mengen von ausgezeichnetem Hochquellenwasser erschließen kann, früher oder später auch sicher noch erschließen wird.

Die zweite Hochquellenleitung.

Vielleicht haben einige der Herren die Notiz gelesen, die ich vor ein paar Wochen in unserer „Zeitschrift“ über die projectierte zweite Hochquellenleitung veröffentlicht habe. Ich habe das Gebiet von Maria-Zell schon als Student im Jahre 1856 kennen gelernt, bin damals über die hinteren Wildalpen, Hochschwab etc. gegangen, war auch auf praktischer Verwendung im Gusswerk bei Maria-Zell, bin auch später öfters — infolge der Wasserversorgungsfrage — nach Maria-Zell gekommen und komme in bergmännischen Angelegenheiten oft in diese Gebiete, bereise wiederholt Palfau, Gams, Landl, Hieflau, dann Lunz, Gaming, Scheibbs u. s. w. Ich kenne also diese Gegend aus eigener Anschauung. Darum habe ich mir auch erlaubt, ohne weitere Kenntnis, ob und wie weit die Arbeiten im Stadtbauamte gediehen waren, diese Anschauungen zu Papier zu bringen. Herrn Ober-Baurath Berger danke ich für sein wiederholtes freundliches Entgegenkommen. Er wird aber auch bestätigen können, dass ich über die neue Hochquellenleitung weder von ihm noch von irgend einem Beamten seines Amtes eine Auskunft begehrte oder erhielt. Ich habe mir diese meine Anschauung selbst geschaffen, weil ich das Terrain in geologischer und anderer Beziehung kenne, und habe daraufhin mir eben erlaubt, diesen Bericht zu veröffentlichen. Ich

bin fest überzeugt, dass die Erwerbung dieser Quellen bei den Siebenseen u. s. w. von großem Wert für Wien sind, und bin auch überzeugt, dass dieses Project früher oder später ausgeführt werden wird. Ich stehe aber auch auf dem Standpunkte, den ich auch in meiner Notiz zur Geltung gebracht habe, dass es in erster Linie erforderlich wäre, in der Nähe der Stadt Wien die erste Hochquellenleitung durch eine zweite hinreichend groß dimensionierte Leitung zu ergänzen und zu erweitern, was nothwendig ist, die man in kürzerer Zeit würde durchführen können, und dass diese Arbeiten den Anfang der Vorarbeiten für die zweite herzustellende Wasserleitung bilden würden.

Meine Idee, die zweite Wasserleitung von den Wildalpen, von Siebenseen aufwärts der Salza, entlang durch das Hallthal und Nasswald und in der Nähe der bestehenden Hochquellenwasserleitung zu bauen, ist daher entstanden, um alle die Wassermengen, die wir in der Nähe von Wien noch ganz zweifellos sicher erschließen werden können, und die uns heute schon zur Verfügung stehen, alle ohne Verlust ehestens nach Wien zu bringen, um sie als Trinkwässer und Nutzwässer zur Verwendung zu bringen. Diese Arbeiten, als Ergänzung der bestehenden, leider zu wenig Wasser liefernden Leitung ausgeführt, würden dann als Vorarbeiten dienen für den weiteren Ausbau — die Fortsetzung — der zweiten größeren Wasserleitung gegen die Siebenseen zu.

Ich habe immer gedacht, es wird über diese Frage zu einer Discussion in unserem Vereine kommen, und war so frei, die Einleitung mit meinem Berichte zu schreiben. Ich sehe jedoch, dass die Sache bereits perfect geworden, dass der Gemeinderath die Arbeiten bereits beschlossen hat. Es sollen jetzt nur noch die Trace revidirt und die Detailaufnahmen gemacht werden. Hoffen wir das Bessere noch in letzter Stunde.

Ich möchte noch mit einigen Beispielen von Wasser-Stollenbauten, die in Deutschland ausgeführt wurden, diese meine Idee unterstützen. In Deutschland gibt es nicht die hohen Berge, nicht die mächtigen Kalkgebirgszüge und damit auch nicht den ganzen ausgiebigen Filtrierapparat, wie bei uns in unseren Bergen. Wenn dort daher auch die größten Wassermengen wären, so wäre doch nicht die Qualität unserer Quellwässer vorhanden. Trotzdem geht man dort lieber in das Gebirgsinnere hinein als in das Grundwasser und treibt Stollen, um sich gutes Trinkwasser zu schaffen. So z. B. im Becken von Wiesbaden hat man im Rabengrund einen 1000 m langen Wasserstollen gebaut, in Münzberg einen Stollen mit 3000 m Länge und baut derzeit in der Fasanerie einen Stollen, der 3000 m lang wird. Endlich ist ein Reservestollen von 4000 m am Kellerkopf projectiert. Wenn man keinen Erfolg mit den Stollen gehabt hätte, so würde man sie nicht fortsetzen. In Homburg hat man am Saalburg einen Stollen mit 1000 m gebaut und baut weiters den sogen. Braunmann-Stollen, welcher derzeit 800 m lang ist. Die Stadt Aachen baut heute den Eichenstollen aus. In Aachen sind die Berge sehr bescheiden, kaum 100 m über dem Terrain. Endlich geht auch München, was mich sehr wundert und freut, daran, durch einen Wasserstollen von ca. 2400 m Länge aus dem Mangfallthal sein Trinkwasser zu vermehren. In unserer Monarchie sind meines Wissens bisher nur unbedeutende Stollenbauten ausgeführt worden. Für die Stadt Reichenberg hat der Bau-Ingenieur M. Huber ein Wasserstollen-Project mit großem Fleiß und vielen gründlichen Beobachtungen ausgearbeitet, welches demnächst zur Ausführung gelangen wird. Es sollen zwei Wasserstollen von 3—4000 m Länge in das Jeschken-Gebirge vorgebaut werden. Ich war zur Begutachtung dieses Projectes nach Reichenberg berufen worden.

Wenn man nun, unter viel ungünstigeren Verhältnissen wie hier in Wien, sich zu den billigen Stollenbauten entschlossen hat und damit Erfolge erzielte, so bin ich wie schon vor Decennien, als ich im Jahre 1886 das erste Project vorlegte, auch heute davon überzeugt, dass, wenn man sich für Wien dazu entschließen würde, unterirdische Bauten zum Erschließen von Quellwasser herzustellen, dieses auf billige Weise erreicht werden könnte.

Glückauf!

Discussion zu vorstehendem Vortrage.

Ober-Baurath Franz Berger:

Mit Bezug auf die Ausführungen des Herrn Vorredners über die Qualität des Pottschacher Wassers, das aus Brunnen entnommen wird, die oft längere Zeit außer Dienst stehen, weshalb das Wasser bedenklich sein soll, bemerke ich, dass vor Einleitung von Wasser in den Aquädukt das Schöpfwerk stets 24 Stunden vorher in vollen Betrieb gesetzt wird und die Brunnen kräftigst ausgepumpt werden. Das Wasser wird in die Schwarza abgelassen. Auch in der Zwischenzeit findet allmonatlich ein energisches Auspumpen sämtlicher Brunnen statt, so dass jede Stagnation des Wassers vermieden wird. Es hat erst dieser Tage eine bakteriologische Untersuchung des Pottschacher Werkes stattgefunden, u. zw. bei nicht günstigen Verhältnissen, nachdem das Pottschacher Werk seit dem 18. Februar v. J. nicht im Betriebe stand. Trotzdem hat die durch Herrn Hofrath Max Gruber vorgenommene Untersuchung ein außerordentlich günstiges Resultat ergeben.

Die Ausführungen über die geologischen Verhältnisse waren gewiss interessant. Ich mache aber aufmerksam, dass bei der angeregten Anlage eines Wassergewinnungstollens die wasserrechtlichen Verhandlungen sich nicht einfacher gestalten werden. Ich habe dies schon vor zehn Jahren hier gesagt. Bei der Neustädter Tiefquellenleitung waren Stollen im Grundwasser geplant. Wir haben damals unsere Bedenken vorgebracht, man wollte sie aber nicht berücksichtigen. Jetzt ist man selbst von der Stollenanlage abgekommen und projectiert ein Schöpfwerk, wie wir ein solches in Pottschach haben.

Durch Stollenanlagen kann das Regime der Grundwässer erheblich gestört werden.

Mit der Kenntnis der geologischen Verhältnisse hat es immer seine Schwierigkeiten. Man hat uns eindringlichst gerathen, eine Tiefbohrung in Pottschach von etwa 40 m zu machen, man werde auf reichliches Wasser stoßen. Obwohl wir zweifelten, führten wir eine solche Bohrung aus, u. zw. bis ungefähr 170 m; wir haben kein Wasser gefunden und haben daher das Bohrloch, das bedeutende Kosten verursacht hatte, aufgegeben. Ich bereue nicht, dass die Tiefbohrung gemacht wurde, wenigstens wird uns in dieser Richtung ein Rath nicht mehr gegeben werden.

Was die zweite Hochquellenleitung für Wien betrifft, so bemerke ich, dass die kurze Darstellung, welche College Tschebull veröffentlicht hat, er thatsächlich nach seinen eigenen Wahrnehmungen gemacht hat, wir Beamte des Stadtbauamtes mussten Stillschweigen beobachten. Die zweite Hochquellenleitung ist nicht, wie angenommen wurde, nur auf die Siebenseen und die diesen zunächst liegenden Quellen beschränkt. College Tschebull musste wohl von dieser Annahme ausgegangen sein, da er den Weg für die Führung des Aquäduktes thalaufwärts gegen den Nasswald in Aussicht genommen hat. Diese Siebenseequellen, welche wohl sehr mächtig sind, da sie circa 70.000 m³ liefern, würden aber nicht ausreichen für die im großen Stile gedachte zweite selbständige Hochquellenleitung. Wir haben die Aufgabe, 200.000 m³ Wasser zu beschaffen. Nun liegen im Salza-Thale vom Guswerk bei Maria-Zell bis Wildalpen sehr ergiebige Quellen, die von der Gemeinde bereits erworben wurden. Diese liegen mehr an der Thalsohle, und deshalb ist es nicht möglich, von den hochliegenden Siebenseequellen thalaufwärts gegen das Gefälle zu gehen. Wir schlagen deshalb eine Tracenführung vor, welche zum Theile dem Gefälle der Salza folgt. Wir schließen nicht an die bestehende erste Hochquellenleitung an, sondern führen das Wasser der neuen Leitung ganz selbständig auf einem anderen Weg nach Wien. Damit zerstreuen wir auch die oft geäußerten Bedenken, dass die bestehende Hochquellenleitung in einer Erdbebenzone liegen soll.

Es war auch ein Grund, für die Führung des Aquäduktes eine Trace zu wählen, an welche man später Ergänzungsquellen anschließen kann, so z. B. im Traisenthale u. s. w.

Auf die Bemerkung in der erwähnten Darstellung, dass wir erst drei bis vier Jahre an dem neuen Projecte studieren und nur über Sommermessungen verfügen sollen, habe ich zu erwidern, dass wir seit sieben Jahren eingehende und umfangreiche Erhebungen machten, worüber wir selbstverständlich bisher nichts veröffentlichen konnten. Wir haben unsere Erhebungen vorwiegend im strengsten Winter durchgeführt.

Das Eine möchte ich noch constatieren, dass wir schon im Berichte des Wasserversorgungs-Ausschusses unseres Vereines vom Jahre 1895 darauf aufmerksam gemacht haben, dass das Stadtbauamt seine Studien für den Bau einer zweiten selbständigen Hochquellenleitung in jenem Gebiete ausführt, welches nun thatsächlich für dieses Bauwerk gewählt wurde, und nehme ich daher die Priorität für die Grundlagen dieser großartigen neuen Wasserversorgungsanlage für das Stadtbauamt Anspruch.

Im übrigen bin ich Herrn Kollegen Tschebull dankbar für seine interessanten Bemerkungen.

Ingenieur Freudenthal:

Der Herr Vortragende hat bezüglich der Judenburger Wasserleitung bemerkt, dass diese sich nicht bewährt habe. Ich fühle mich veranlasst, dies richtig zu stellen, nachdem ich diese Wasserleitung im Jahre 1874 erbaut habe.

Zur Versorgung derselben dienten drei Quellen, und als Reserve sollte, wenn nothwendig, zeitweilig Bachwasser zugeführt werden, welches trotz seiner Reinheit vorher durch zwei Sandfilter nach englischem Muster filtriert werden sollte. Solange der alte Brunnenmeister die Regulierung und Wartung besorgte, functionierte die Wasserleitung ohne jeglichen Anstand. Sein Nachfolger fand es unbequem, die circa 2,5 km von der Stadt entfernt liegenden Filter ein- und auszuschalten und diese nach mehrwöchentlichem Betriebe abwechselnd reinigen zu müssen. Zu letzterem war er durch die Construction der Filter gezwungen, da der Wasserstand in denselben nur circa 30 cm höher steigen konnte, wonach der Wasserzufluss zur Stadt hin nachließ und schließlich aufhörte. Er änderte die Filter, indem er jedes durch zwei Holzwände in drei Abtheilungen theilte, welche er je mit grobem und feinem Schotter und Holzkohlen anfüllte, und ließ nun immerwährend Bachwasser durchfließen. Im Jahre 1889 brach der Typhus in Judenburg aus, und es wurde constatirt, dass die Wasserleitung die Ursache der Verbreitung sei. Die Filter wurden untersucht, und stellte es sich heraus, dass diese seit Jahren nicht gereinigt worden waren; es fanden sich in denselben kleine Thiercadaver von Mäusen, Kröten etc. vor und stanken die herausgehobenen Filtermassen, die reichlich mit verfaulten Sägespänen versetzt waren, wie Cloaken. Es wurde die ganze Wasserleitung von der k. k. Sanitätsbehörde sistirt und gereinigt, und bekam die Stadtgemeinde Judenburg den Auftrag, die Filter für immer auszuschalten und weiteres Quellwasser zuzubringen. Es wurde dies von Herrn Professor Höfer weiter thalaufwärts versucht, was ihm nicht gelang, wohl aber, wie wir soeben hörten, dem Herrn Vortragenden.

Ober-Baurath Oelwein:

Ich möchte auf einige Bemerkungen des Herrn Ober-Baurath Berger reagieren. Er sagte, dass in Bezug auf die Erschließung der Grundwässer bei Pottschach nicht technische, sondern juristische Bedenken in den Kreisen des Magistrates geltend gemacht worden sind. Ich habe über die wasserrechtliche Frage bei Entnahme oder Gewinnung von Grundwässern später einmal ausführlich reden wollen, kann dies aber in extenso auch heute schon thun.

Seit 2 1/2 Jahren ist durch die Entscheidungen des Verwaltungsgerichtshofes die frühere Praxis der Judicatur bezüglich der Grundwasserströme eine ganz andere geworden. Es sind vom Verwaltungsgerichtshofe bereits Entscheidungen getroffen worden, denen sich im vorigen Jahre auch der Ackerbauminister und in neuester Zeit auch die Behörden erster Instanzen angeschlossen haben, dass der jeweilige Besitzer des Grund und Bodens auch unbeschränkter Eigenthümer des in diesem Boden befindlichen Grundwassers ist, gleichgiltig, ob sich dasselbe bewegt oder nicht, wenn es nur nicht zutage tritt. Die letztinstanzlichen Entscheidungen gehen daher auch dahin, dass zur Gewinnung und zum Verbräuche dieses Grundwassers nicht einmal eine wasserrechtliche Verhandlung oder eine Bewilligung zur Entnahme auf Grund des Wasserrechtsgesetzes nöthig ist. Auch das ist ein so gewaltiger Unterschied gegen die frühere Praxis und diese von so einschneidender Tragweite, dass ich dem Kollegen Berger mit voller Berechtigung bemerken kann, dass die Herren Juristen sich gar nicht mehr viel den Kopf zerbrechen müssen, wenn Grundwasser zu beliebigem Gebrauche gewonnen werden soll. Ich habe das Gefühl, dass die Wasserversorgung der Städte und auch von Wien hiedurch wesentlich erleichtert

worden ist. Ich habe als Ingenieur von dieser veränderten Praxis sehr erfolgreichen Gebrauch gemacht, also ohne Jurist zu sein. Wer heute z. B. genügend Grund und Boden besitzt, kann dort kostenlos so viel Grundwasser gewinnen, als vorhanden ist. Niemand hat ein Recht, ihn daran zu hindern. Allerdings, wenn der Nachbar dasselbe macht, so muss er es sich auch gefallen lassen.

Ober-Baurath Franz Berger:

Die Entscheidung des Verwaltungsgerichtshofes ist mir bekannt. Die Entscheidungen des Verwaltungsgerichtshofes, das weiß College Oelwein ganz gut, sind keine normativen, sie werden von Fall zu Fall getroffen. Nachdem der Verwaltungsgerichtshof in früherer Zeit entgegengesetzte Entscheidungen gefällt hat, so ist es nicht ausgeschlossen, dass er in einem gegebenen Falle wieder in einem anderen Sinne entscheidet.

Herr College Oelwein hat hinzugefügt, dass, wenn der Nachbar dasselbe thue, man sich das gefallen lassen müsse. Man darf aber die Wasserversorgung einer großen Stadt von solchen Zufälligkeiten nicht abhängig machen; da muss man schon vorsichtiger zu Werke gehen.

Berg-Inspector Tschebull:

Es thut mir leid, dem Collegen Herrn Baudirector Berger entgegen zu müssen. Was vorerst die Bohrung betrifft, so war College Berger im Jahre 1893 so freundlich, meinen damaligen Vorschlag zu dem seinigen zu machen, und hat eine Bohrung in Pottschach ausgeführt. Ich habe sie angesehen und kann als Fachmann sagen, ich hätte das in der Weise nicht gemacht. Ich habe die Bohrarbeiten an Ort und Stelle selbst gesehen und kann versichern, dass die Leitung derselben sehr mangelhaft war. Es ist ein Bohrloch von 140—170 m abgeteuft worden, und dieses Bohrloch hatte sieben Rohrtouren eingebaut. Das ist mir unfassbar. Ich beharre noch einmal auf meinem Standpunkte, und ich möchte dafür eine Caution erlegen, dass, wenn die Bohrung gründlich durchgeführt wird, man sicher auf Wasser kommen wird, vorausgesetzt, dass das Bohrloch wasserdicht verrohrt ist. Ferner möchte ich noch bemerken, jene Herren, welche heuer im Sommer den Bergbau in Sollenau besucht haben, werden bestätigen, dass man bei diesem Schachte bis 211 m Tiefe drei Schichten Schwimmsand durchfahren hat, die außerordentlich reich an Wasser waren. Als das erreichte Kohlenflötz durchfahren war, sind von unten herauf gewaltige Wassermengen gekommen, so dass man sie nicht zu Sumpf halten (gewältigen) konnte, und eine neue Anlage gemacht werden musste, um dort mit günstigeren Verhältnissen durchzukommen. Ich bin überzeugt, dass auch heute, wenn das Bohrloch richtig durchgeführt wird, man auf Wasser kommen wird. Herr College Baudirector Berger hat erwähnt, die Geologen wissen genau, wo die Erdbebenlinie liegt. Ich enthalte mich jeder Äußerung darüber, es ist aber einfach kindisch, eine solche Linie ohne tatsächliche sichtbare Beweise fixieren zu wollen, und ist dies für die Wissenschaft keine Errungenschaft. Ich glaube an die Erdbebenlinie nicht, ich glaube auch nicht, dass die Erdbeben eine so gewaltige Erschütterung hervorrufen, dass eine Wasserleitung zugrunde gehen würde. In Laibach z. B., wo das Erdbeben bekanntlich sehr gewaltig war, wurde constatirt, dass die Wasserleitung nicht den geringsten Schaden genommen hat. Man braucht sich vor der Angstmeierei der Geologen nicht zu fürchten.

Das Project der Siebenseen-Quellen ist mir darum so sympathisch, weil ich glaube, dass man dieses Project in meinem Sinne ausweiten wird. Wenn die Herren sich die Situation von den Siebenseen vergegenwärtigen und besonders die Trace berücksichtigen, wie ich sie gelegt habe, gegen Norden von der Salza aufwärts, so würde meine Trace den Hochschwab tangieren, man würde durch diesen Gebirgstrücken nach meiner Idee längere Stollen treiben müssen. Wenn man nun diese Stollen nördlich quer durchtreiben und von diesen Stollen dann noch Querstollen östlich unter das Massiv des Hochschwab machen wird, so wird man Wasser erschließen, dass für die zweite Hochquellenleitung nicht nur 200.000 m³, selbst mehr als 300.000 m³ täglich Wasser zu haben sein werden. Man würde mit solchen Querschlägen gegen das Gebirgsmassiv mehr Quellwasser erschließen, als die tiefergelegenen Quellen Wasser geben. Ich würde diese Trace ohne diese Ueberzeugung nicht wählen. Wenn Sie diese Trace gegen Gusswerk verfolgen, so durchschneidet sie mehrere solche Gebirgsrippen, und wenn man dann in jeder

solchen Gebirgsrippe einen oder mehrere solche Querstollen hineintreiben wird, so wird man in jedem Wasser in Menge und von großer Güte für die Hochquellenleitung erschließen, welche dann durchaus mit einem Normalgefälle von 1:1000 weiter bis Wien zu legen wäre.

Ober-Baurath Franz Berger:

Die Tracenanlage für die neue Hochquellenleitung wird mit Rücksicht auf die bedeutende Höhenlage der Quellen so günstige Gefällsverhältnisse ergeben, dass wir in Wien die Höhenlage mit 325—330 m annehmen können, d. i. um 80 m höher als der Rosenhügel; aus dem Grunde wäre es nicht nothwendig, die Trace hinüberzulegen. Die Trace wird möglichst hoch gelegt.

Die Erdbebenlinie haben nicht wir erfunden, und habe ich nur nebenbei von der Ansicht Anderer hierüber Erwähnung gethan.

Noch eine kleine Bemerkung über das Bohrloch von Pottschach. Ich gebe zu, dass der Unternehmer vielleicht die Sache nicht ganz richtig gemacht hat. Aber das kann doch nicht daran hindern, dass Wasser sich zeigt. Es kann für die seinerzeitige Wassergewinnung schlecht gewesen sein, aber wir hätten doch Wasser finden müssen. Wenn man aber kein Wasser hat, nützt auch das geschickteste Bohrloch nichts, und wir sind ängstlich geworden, weil wir bei 40 m kein Wasser bekommen haben, und haben aufgehört, weil dies auch bei 170 m nicht anders geworden ist.

Bezüglich einer weiteren Bemerkung des Herrn Vortragenden über ein Gerücht, das sich verbreitet hat, erkläre ich, dass ich Erhebungen habe pflegen lassen, wobei mir berichtet wurde, dass sich die Sache absolut nicht bewahrheitet habe.

Berg-Inspector Tschebull:

Das Bohrloch lässt mir denn doch keine Ruhe. Ich muss da leider dem Herrn Collegen Berger widersprechen. Das Bohrloch war von dem Versuchsbrunnen kaum 20 m entfernt, und im Bohrloch war in ganz gleicher Höhe wie in den Schöpfbrunnen, 2 m unter Tag, das Wasser gestanden. Ich habe dies wiederholt selbst beobachtet, und stimmt dies auch mit dem Grundwasser in den sieben benachbarten Brunnen des Schöpfwerkes und jenen der Grundbesitzer überein. Der Herr Stadt-Baudirector wird gemeint haben, es habe kein Auftrieb stattgefunden. Das stimmt, weil man das Bohrloch durch diese Schotterschichten nicht wasserdicht verrohrt hat. Das Wasser hat sich in den umliegenden Schotterschichten verloren. Ich bin aber vollständig überzeugt — ich gehe die Arbeit meiner wegen auf meine Kosten an, um den Beweis zu erbringen — dass man dort das Wasser unbedingt erschließen wird.

Inspector V. Pollack:

Ich möchte zur Ehrenrettung der heute wohl mit Unrecht angegriffenen Geologen einige Worte sagen, und zwar in Betreff der viel besprochenen Thermal- oder Bruchlinie, die parallel zu den Abhängen von Wien nach Süd-Westen bis etwa zum Semmering, eventuell auch hinüber ins Mürztal streicht. Die Orte Mödling, Baden, Vöslau, Leobersdorf, Fischau, Brunn markieren diese Linie, an welche sich, von Fischau und Brunn ausgehend, die sogenannte Kamp'sche Erdbebenlinie über Neuhaus, Klausen-Leopoldsdorf, Neulengbach nach Gars im Kampthale anschließt.

Die in mehreren geologischen Werken angegebenen Daten hierüber kann man doch nicht einfach bezweifeln oder wegleugnen.

Berg-Inspector Tschebull:

Die Ansichten der berühmtesten Geologen gehen sehr häufig weit auseinander, und sind deren zumeist nur theoretische Ansichten durch praktische Erfahrungen tatsächlich heute noch lange nicht als vollkommen geklärt zu betrachten, und hinlängliche Gründe vorhanden, dieselben zu bezweifeln.

Ich bedaure, dass nicht mehr Bergleute vom Fache hier sind, die das Material für die Geologie geschaffen haben, die die Fundamente geliefert haben für das ganze geologische Studium. Jetzt will man uns jede Kenntnis über das Innere der Erde streitig machen. Diese Erscheinungen, die Herr Inspector Pollack erwähnt hat, sind tatsächlich da, die gleichen Thermen sind aber ja auch anderwärts. Nehmen wir das ungarische Gebiet zwischen Gran, Totis und Budapest, da haben Sie die Thermen in dem ganzen Gebiete und in der gleichen Formation, und Sie haben dort keine Erdbeben, was bei der nahen örtlichen Lage doch

der Fall sein müsste. Für Villach u. s. w. will man auch diese Bruchlinien wahrgenommen und gefunden haben. Sobald ich als Bergmann solche Bruchlinien nicht sehe, glaube ich nicht daran, und mit dieser Begründung sage ich, dass sich eine Bruchlinie nicht constatieren lässt (in der Umgebung von Pottschach u. s. w.). Es ist schade, dass die Unternehmung von Sollenau mit so großen Schwierigkeiten zu kämpfen hat. Ich möchte wetten, dass man in Sollenau als das Liegende der Formation auch das Grundgebirge (Grauwacke) anfahren wird. Ich bin weit entfernt, den Forschungen der Geologen nahezutreten, man soll aber die Sache nicht zu weit treiben.

* *

Meinen Studien über eine zweite Hochquellenleitung, die in Nr. 6 von 1900 Seite 89—91 der „Zeitschrift“ veröffentlicht sind, hat die Redaction eine kurze Notiz angefügt, lautend:

„Die vorstehenden wohlgemeinten Vorschläge des Herrn Berg-Inspectors Tschebull scheinen auf einer irrigen Information über die bezüglich einer zweiten Hochquellenleitung geplanten Arbeiten zu beruhen“

Zu dieser Notiz, von welcher ich erst nach Erscheinen der betreffenden Nummer der „Zeitschrift“ Kenntnis erhielt, habe ich zu bemerken, dass ich zu meinen Studien weder von irgendwo Informationen eingeholt, noch weniger irrigere Informationen erhalten habe. Ebenso wenig habe ich wohlgemeinte Vorschläge gemacht, sondern meine Ueberzeugung als praktisch erfahrener Fachmann — als solcher fühle ich mich vollkommen selbstbewusst gegenüber jedermann — zu diesem Gegenstande öffentlich zum Ausdruck gebracht.

Tschebull.

Vermischtes.

Personal-Nachrichten.

Die Gemeindevertretung von Spital an der Drau hat den Sections-Chef Herrn Karl Wurm zum Ehrenbürger ernannt.

Bei der Gas- und Wasserfach-Ausstellung in Wien erhielten die Herren Eduard Ast & Co. die silberne Staatsmedaille, die Internationale Wassergas-Actiengesellschaft in Wien und Herr A. C. Spanner die bronzene Staatsmedaille, ferner die Firma Langen & Wolf die silberne Medaille der niederösterreich. Handels- und Gewerbekammer.

Der Verwaltungsrath der k. k. priv. Südbahn hat die Herren Ober-Ingenieure Franz X. Gürke, Guido Pfeiffer und Josef Podhaysky Edler v. Kaschauberg zu Inspectoren ernannt.

Dankeskundgebung an den Kaiser für die Sanction des Wasserstraßen- und des Eisenbahn-Investitions-Gesetzes. Die Präsidenten der niederösterreichischen Handelskammer, des Industriellenclub, des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, des Centralverbandes der Industriellen, des niederösterreichischen Gewerbevereines, des Bundes österreichischer Industrieller und des Centralvereines für Fluss- und Canalschiffahrt wurden am 20. d. M. vom Kaiser in Audienz empfangen. Die Ansprache des Herrenhaus-Mitgliedes Herrn Max Mauthner, in welcher die Bedeutung der beiden Gesetze hervorgehoben und der Dank der sieben Körperschaften für die kaiserliche Sanction ausgesprochen wurde, erwiderte Se. Majestät in huldvollster Weise. Der Kaiser zeichnete jeden einzelnen Herrn durch eine Anrede aus. Dem Vorsteher des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereines, Herrn k. k. General-Inspector Gerstel, gegenüber äußerte der Kaiser: „Es wird eine schwierige technische Aufgabe zu lösen geben. Ich selbst habe die Schwierigkeiten auf meiner Reise durch Böhmen gesehen und Ich war erstaunt über die Großartigkeit der dortigen Anlagen und über die Bewältigung der dabei bestehenden Hindernisse.“ Herr k. k. General-Inspector Gerstel erwiderte: „Der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein schätzt sich glücklich, dass es seinen Mitgliedern durch die Gnade Euer Majestät gegönnt ist, an den bevorstehenden großartigen Werken in erster Linie mitzuwirken und damit in der Lage zu sein, zur Ehre des Reiches neue Blätter des Ruhmes für die österreichische Technikerschaft zu erwerben.“ Der Kaiser verabschiedete die Dankes-Deputation mit den huldvollen Worten: „Ich freue Mich, Meine Herren, dass Sie so rasch zu Mir gekommen sind, und Ich freue Mich insbesondere auch mit Ihnen über das Zustandekommen des Werkes.“

Die 41. Jahresversammlung des Vereines Deutscher Gas- und Wasserfachmänner, welche in der Zeit vom 16. bis 20. d. M. in Wien tagte, hat in den Vorträgen, Verhandlungen und technischen Ausflügen den Theilnehmern eine reiche Menge von Anregungen geboten. Wir werden darüber noch ausführlich berichten.

Die **Panamerican Exhibition-Buffalo** verspricht nach den Berichten amerikanischer Zeitungen großen Erfolg; es wird viel verkauft und die Aussteller finden dabei ihre Rechnung.

Ein **International Engineering Congress** findet anlässlich der Ausstellung in Glasgow anfangs September l. J. statt; bei demselben wird der Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein durch fünf Delegierte vertreten sein.

Preisauusschreiben.

Zur Gewinnung von Skizzen zum Neubau einer katholischen Kirche im südlichen Stadttheil zu Bonn wurde unter den deutschen Architekten ein Ideen-Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Vertheilung gelangen drei Preise, und zwar Mk. 2000, 1200 und 800. Die Entwürfe sind bis 15. November l. J., abends 6 Uhr, an den Vorsitzenden des Kirchenvorstandes von St. Martin in Bonn zu senden, von welchem die Bedingungen nebst Lageplan gegen kostenfreie Einsendung von Mk. 3 bezogen werden können.

Wettbewerb für die Installation der Ausstellung des Club der Industriellen für Wohnungs-Einrichtung (Nr. 19 der „Zeitschrift“). — Die aus den Herren Architekten Julius Deininger, Maxm. Fabiani und Rudolf Feldscharek bestehende Jury hat zuerkannt den 1. Preis (K 300) Herrn Hans Schlechta, den 2. Preis (K 200) Herrn Franz Exler und den 3. Preis (K 100) Herren Karl Sumetzberger und Emil Holzinger.

Wettbewerb für moderne Façaden-Entwürfe, ausgeschrieben von der Firma Seemann & Co. in Leipzig (Nr. 9 der „Zeitschrift“). Es sind 577 Entwürfe eingelangt, welche nun den Preisrichtern zur Beurtheilung vorliegen. Sämmtliche eingegangene Arbeiten werden in dem neuen Deutschen Buchgewerbehaus in Leipzig in der Zeit vom 24. Juni bis 1. Juli l. J. öffentlich ausgestellt.

Wettbewerb für ein Dienstgebäude der Sparcassa der Stadt Bozen (Nr. 3 der „Zeitschrift“). Im Nachhange zur Verlautbarung über das Ergebnis dieses Preisauusschreibens (Nr. 22 der „Zeitschrift“) wird uns mitgetheilt, dass die Generalversammlung der Sparcassa über Empfehlung der Herren Preisrichter beschlossen hat, das Project mit dem Motto „Wohlauf“, Verfasser Herr Max Casper, Architect in Danzig, und das Project mit dem Kennzeichen „Rothe Scheibe“, Verfasser die Herren Hubert und Franz Gessner, Architekten in Wien, anzukaufen. Die Einreicher jener Projecte, welche weder prämiert noch angekauft wurden, haben sich bis 15. Juli l. J. bei der Sparcassaverwaltung zu melden, widrigenfalls die Converts behufs Rücksendung der Projecte geöffnet werden.

Offene Stellen.

99. Bei der Lehrkanzel für anorganisch-chemische Technologie an der k. k. technischen Hochschule in Graz kommt mit Beginn des Studienjahres 1901/1902 die Assistentenstelle zur Besetzung. Die Ernennung erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, resp. vier Jahre verlängert werden. Die mit dieser Stelle verbundene Jahresremuneration von K 1400 wird nach Ablauf des zweiten und vierten Dienstjahres um je K 200 erhöht. Bewerber wollen ihre mit den Nachweisen der abgelegten Staatsprüfungen, über Alter und Landesangehörigkeit belegten Gesuche bis 30. Juli l. J. beim Rectorate der genannten Hochschule einbringen.

100. An der k. k. Staats-Handwerkerschule in Tetschen (Böhmen), mit welcher dreisemestrige Wintercourse für Bauhandwerker in Verbindung stehen, gelangt eine Lehrstelle der IX. Rangklasse für baugewerbliche Fächer und Zeichnen mit dem Gehalte von K 2800 und der Activitätszulage von K 400 zur Besetzung. Der Gehalt wird nach

je fünf Jahren bis einschließlich zum 25. Dienstjahre, u. zw. für das erste und zweite Quinquennium um je K 400, für das dritte, vierte und fünfte Quinquennium um je K 600 erhöht. Außerdem kann nach Erlangung der dritten Quinquennalzulage die Beförderung in die VIII. Rangklasse mit dem Stammgehalte von K 3600 erfolgen. Gesuche mit den Studien- und Verwendungszeugnissen sind bis 1. August l. J. bei der Direction der k. k. Staats-Handwerkerschule in Tetschen einzubringen.

101. Zur Besetzung gelangt die Stelle eines Ingenieurs zur Leitung des Zeichenbureaus einer Kesselfabrik ersten Ranges in St. Petersburg, welche vollständig modern eingerichtet ist für die Construction von Marine- und anderen Kesseln, Brücken, Hochbau etc. Bewerber, welche schon in ähnlichen Stellungen thätig gewesen, haben den Vorzug. Sichere Stellung und guter Gehalt. Gesuche unter Angabe von Referenzen sind zu richten: Chaudronnerie, 12 Rue du Congrès, Brüssel. (Z. d. V. D. I., Nr. 25.)

102. Die Stelle des Directors der städtischen Licht- und Wasserwerke in Braunschweig, welchem gleichzeitig der Betrieb der städtischen Mahlmühle und der Abwasser-Pumpstation, sowie die Instandhaltung des Druckrohrs nach und auf dem städtischen Rieselfelde unterstellt ist, gelangt mit 1. October l. J. neu zu besetzen. Der Anfangsgehalt beträgt Mk. 6000 und steigt mit Zulagen von Mk. 500 nach je drei Jahren auf Mk. 8500. Die Stelle ist pensionsberechtigt. Geeignete Bewerber, welche sich auf einer technischen Hochschule als Maschinen-Ingenieur ausgebildet haben, wollen ihre Gesuche unter Beischluss der Zeugnisse und Angabe ihres Lebenslaufes bis 20. Juli l. J. an den Stadtmagistrat von Braunschweig richten. (Z. d. V. D. I., Nr. 25.)

103. Zum 1. October l. J. sind mehrere Lehrerstellen an kgl. preuß. Maschinenbauschulen zu besetzen, und zwar für den Unterricht: a) in der Maschinenkunde, Technologie, Mechanik und Maschinenzeichnen; b) in der Mathematik, Physik und Chemie. Die Stellung ist zunächst probeweise mit einem Mindestgehalte von Mk. 3000. Bei der etatmäßigen Anstellung erhalten die Lehrer den Titel Oberlehrer. Der Durchschnittsgehalt der Oberlehrer beträgt Mk. 4650, der Höchstgehalt Mk. 5700 außer dem gesetzlichen Quartiergelde. Bewerbungsgesuche sind bis 7. Juli l. J. an das Ministerium für Handel und Gewerbe in Berlin (Leipzigerstraße 2) zu richten. (Z. d. V. D. I., Nr. 25.)

104. Bei dem Bauamte der Stadtgemeinde Badweis ist die Stelle eines Ingenieurs als Bauamtsleiter mit dem Jahresgehalte von K 5000, sowie dem Anspruche auf fünf Quinquennalzulagen zu K 400 und Pensionsanspruch nach 40jähriger Dienstzeit zu besetzen. Bewerbungsgesuche sind bis 31. Juli l. J. bei dem genannten Bürgermeisteramte zu überreichen. Näheres im Anzeigenblatt.

105. Beim Stadtrathe von Marburg kommt die Stelle eines städtischen Ingenieurs zu besetzen. Mit dieser Stelle ist ein Anfangsgehalt von K 3600 und ein Wohnungsbeitrag von K 600 verbunden. Gesuche sind bis 31. Juli l. J. bei obigem Stadtrathe zu überreichen. Näheres im Anzeigenblatt.

106. Mit Beginn des Schuljahres 1901/1902 gelangt an der höheren Gewerbeschule in Hohenstadt (Nordmähren) eine Lehrstelle für Physik, Chemie und chemische Technologie zur Besetzung. Mit dieser Lehrstelle sind die Bezüge der IX. Rangklasse von jährlich K 2800 Gehalt und der Activitätszulage von K 400, sowie fünf Quinquennalzulagen (die ersten zwei zu je K 400, die übrigen drei zu je K 600) verbunden. Gesuche sind bis 31. Juli l. J. an die Direction der deutschen Gewerbeschule in Hohenstadt zu richten. Näheres im Anzeigenblatt.

Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergabung der Bauarbeiten und Lieferungen für die Erbauung eines neuen Bezirkskrankenhauses in Schatzlar im veranschlagten Kostenbetrage von K 111.497; ferner die Ausführung einer Niederdruck-Dampfheizungs-, Ventilations- und Badeanlage in dem Hauptgebäude des neu zu erbauenden Bezirkskrankenhauses im Kostenbetrage von K 7603. Pläne etc. können beim dortigen Bezirks-Ausschusse eingesehen werden. Offerte sind bis 30. Juni l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen. Vadium 3%.

2. Die Gemeinde Ober-Hennersdorf bei Rumburg vergibt im Offertwege den Bau eines Gemeinde-Isolierspitals nach den Plänen des Baumeisters J. J. Schmid. Die Baubehelfe erliegen beim dortigen Gemeindeamte, woselbst Offerte bis 30. Juni l. J. einzubringen sind. Vadium 10%.

3. In der Station Blanda der Linie Sternberg-Grulich gelangt im heurigen Jahre zur Vergrößerung des Aufnahmegebäudes die Herstellung eines einstöckigen Gebäudes mit Veranda und ebenerdigen Anbau, eines doppelten Nebengebäudes mit Wirtschaftshöfen, einer Kehrichtgrube und die Adaptierung des bestehenden Gebäudes zur Ausführung, und werden diese Bauten im annähernden Kostenbetrage von K 43.148 an einen Unternehmer im Offertwege vergeben. Die näheren Bestimmungen liegen bei der k. k. Staatsbahndirection Olmütz zur Einsicht auf. Vadium K 2200. Offerte sind bis 1. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direction einzureichen.

4. In der Station Römerstadt der k. k. Staatsbahnlinie Kriegsdorf-Römerstadt wird die Ausführung verschiedener Baulichkeiten im Offertwege vergeben. Der annäherungsweise Gesamtkostenbetrag ist mit K 38.534 veranschlagt. Offerte sind bis 1. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirection Olmütz einzubringen, woselbst die Offertbehelfe eingesehen werden können. Vadium K 2000.

5. Wegen Vergabung der Lieferung von 1000 Stück 13 mm und 400 Stück 25 mm geaichten Wassermessern im veranschlagten Kostenbetrage von K 78.000, ferner der Instandhaltung und Versetzung dieser Wassermesser wird am 2. Juli l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Bedingungen können beim Stadtbauamte eingesehen werden.

6. Vergabung des Baues eines chirurgischen Pavillons für das öffentliche Krankenhaus in Marburg a. d. D. Die veranschlagten Kosten betragen K 151.167. Offerte sind bis 3. Juli l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle des Landesbauamtes in Graz zu überreichen, woselbst nähere Auskünfte ertheilt werden.

7. Vergabung der erforderlichen Arbeiten und Lieferungen für den Bau eines neuen Schulsebäudes in Obergrafendorf bei St. Pölten im veranschlagten Kostenbetrage von K 55.000. Offerte sind bis 7. Juli l. J., mittags 12 Uhr, in der dortigen Gemeindekanzlei zu überreichen, woselbst die Offertunterlagen zur Einsicht aufliegen.

8. Vergabung des Baues eines Stiegenhauses bei dem Cigarren-Fabricationsgebäude der k. k. Tabak-Hauptfabrik Göding im veranschlagten Kostenbetrage von K 15.800. Offerte sind bis 8. Juli l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Tabak-Hauptfabrik in Göding einzubringen, bei welcher die Offertunterlagen eingesehen werden können. Vadium 50%.

9. Für die Gemeinden Poratsch, Auporsch, Kruppai, Schwatz und Kuttowitz gelangt der Bau einer Wasserleitung im Offertwege zur Vergabung. Pläne, Kostenanschläge etc. erliegen im Gemeindeamte Schwatz (Bezirk Billn). Offerte sind bis 15. Juli l. J. einzureichen.

10. Die k. k. Staatsbahn-Direction in Pilsen vergibt verschiedene Bauten in den Stationen Trémoschna, Ober-Brös und Podersam der Linie Pilsen-Dux. Diese Bauberstellungen sind mit einem beiläufigen Kostenbetrage berechnet, und zwar: für die Station Trémoschna K 50.100, Ober-Brös K 123.800 und Podersam K 160.400. Die bezüglichlichen Projectspläne etc. können bei der Abtheilung III für Bau- und Bahnerhaltung der obigen Direction eingesehen werden. Vadium für die Station Trémoschna K 2500, Ober-Brös K 6200 und Podersam K 8000. Offerte sind bis 15. Juli l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen.

11. Auf der schmalspurigen Staatsbahnlinie Spalato-Sinj ist die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbau-Arbeiten und Einfriedungen, Bahnzeichen und Grenzsteine ausschließlich der Lieferung und Aufstellung des eisernen Ueberbaues der Brücken und der mechanischen Ausrüstung für die Wasserbeschaffungsanlagen, sowie der Lieferung der Oberbau-Materialien und der Gebäude-Ausrüstung im Offertwege zu vergeben. Die Bauvergebung erfolgt getrennt nach 6 Baulosen im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 2.769.514. Die Detailpläne des Vergabungsoperates und sonstige Bestimmungen erliegen bei dem Departement 18 des k. k. Eisenbahnministeriums und bei der k. k. Eisenbahnbauleitung in Spalato zur Einsicht auf. Angebote sind bis 1. August l. J., mittags 12 Uhr, bei dem Einreichungsprotokolle des k. k. Eisenbahnministeriums einzureichen.

12. Behufs Erlangung von Projecten und Uebernahmsofferten für den Bau einer neuen Rheinbrücke in Basel an Stelle der alten Brücke wurde unter den in dergl. Bauten bewanderten in- und ausländischen Unternehmungen eine Concurrenz eröffnet. Die erforderlichen Grundlagen für diese Concurrenz können gegen Ertrag von Frs. 30.— beim Canton-Ingenieur des Cantons Basel-Stadt bezogen werden; derselbe ertheilt auch weitere Auskünfte. Die an der Concurrenz sich theilnehmenden Firmen erhalten den erlegten Betrag zurück. Offerte sind bis 14. December l. J., einzureichen.

Bücherschau.

8117. Die Kohlen Oesterreich-Ungarns und Preuß.-Schlesiens. Von Franz Schwachhöfer, o. ö. Professor der k. k. Hochschule für Bodencultur in Wien. II. gänzlich umgearbeitete Auflage. 246 Seiten, 27 × 19 cm, 1 Tafel. Wien 1901, Gerold & Co. (Preis gebunden K 15.—.)

Alle modernen Betriebe hängen von der Kohle ab; die Aufgabe, unter zur Verfügung stehenden Sorten die richtige auszuwählen, ist daher eine oft sich ergebende. Bei deren einschneidender Wichtigkeit in Bezug auf den Kostenpunkt ist die Gefahr, durch geschmeichelte Muster-sendungen getäuscht zu werden, eine naheliegende. Aber auch bei redlicher Gebarung ist ein Irrthum leicht möglich, wenn die bequeme Methode des unmittelbaren Heizversuches einzig und allein als ausschlaggebend erachtet wird. Kohlen, deren Eigenschaften nur einigermaßen von einander abweichen, bedingen verschiedenartige Rosteinrichtungen und andere Behandlung im Feuer. Nur bei nahe verwandten Kohlen ist es daher möglich einen berechtigten Schluss über den Heizwert aus der im Kessel durch gleiche Gewichtseinheiten unter Beobachtung mancher Vorsicht verdampften Wassermenge zu ziehen. Diese Folgerung gilt dann bloß für Anlagen gleicher Art, hat also nur beschränkte Bedeutung. Dem Verfasser muss aus diesen und anderen Gründen daher beipflichtet werden, wenn er die Vortheile der Verdampfungsprobe im großen nur als scheinbar bezeichnet und bei gebührender Schätzung der Bedeutung der calorimetrischen Heizwertbestimmung die chemische Analyse als die Grundlage für die Untersuchung und Wertbestimmung der Kohlen erklärt. Freilich darf sich die chemische Methode nicht auf die Bestimmung des zur Verbrennung erforderlichen Sauerstoffes beschränken, was bei Berthier's Reductionsprobe geschieht, welche trotz ihrer groben Ungenauigkeit und theo-

retischen Unrichtigkeit noch immer, sogar von mancher, wissenschaftlichen Zwecken dienenden Anstalt angewendet wird. Es ist vielmehr die procentuelle Menge der organischen Elementarbestandtheile, also des Kohlenstoffes, Sauerstoffes, Wasserstoffes und des Schwefels sowie jene des hygroskopischen Wassers W zu bestimmen, wonach der Heizwert nach Dulong sich mit $p = \frac{1}{100} \left\{ 8100 C + 29000 \left(H - \frac{O}{8} \right) + 2500 S - 600 W \right\}$ berechnet. In einer seinerzeit veröffentlichten Ab-

handlung hat der Verfasser den Genauigkeitsgrad in eingehender Weise erörtert, und bemerkt selber im vorliegenden Werke, dass der Unterschied zwischen den nach der oben angeführten Formel berechneten und den mittels Calorimeter bestimmten Heizwerten sich in den Grenzen von 0 und 3% auf und ab bewegt. Es ist dies zweifelsohne eine für praktische Zwecke hinlängliche Genauigkeit. Der gegen beide Methoden sich richtende Vorwurf, es werde aus einer winzigen Quantität auf die Beschaffenheit der großen Menge geschlossen, hat nur eine scheinbare Berechtigung, weil die Untersuchungsprobe der Art ihrer Entnahme nach dem Durchschnitt entspricht; er zerfällt in sich selbst, wenn aus mehreren Analysen, bezw. ihren Ergebnissen das Mittel genommen wird. Dies zeigen deutlich die den Haupttheil des Werkes bildenden Zusammenstellungen der Analysen, deren Gesamtzahl über 1500 beträgt, und die sich auf rund 250, bezw. 200 Arten von Schwarzkohle, bezw. Braunkohle erstrecken. Betreffs jeder Kohlenart ist die ursprüngliche Zusammensetzung einschließlich des Aschengehaltes, die Zusammensetzung berechnet auf aschen- und wasserfreie Kohle, der berechnete Heizwert, der Verdampfungswert, das Jahr der Untersuchung (1893–1900), zumeist auch der procentuelle Verkoksungs-Rückstand und das Verhalten der Kohle im Feuer (Back-, Sinter-, Sandkohle) angegeben.* Es sind also hier die Früchte jahrzehntelanger Arbeit in selbstloser Weise zu allgemeinem Nutzen angeboten. Wer zwischen den Zeilen zu lesen versteht, wird auch errathen, welche Proben von den Kohlengewerken und welche von den Abnehmern an die Lehrkanzel für chemische Technologie, deren gewissenhafter Vorstand der Verfasser ist, eingesendet wurden. Damit heben sich die Fehler einer nicht unparteiischen Entnahme der Proben zumeist von selbst auf. Ist dieser Theil des Buches ein für jeden Kohleninteressenten höchst wichtiges, unentbehrliches Nachschlagewerk, so enthält dessen erste Hälfte wissenschaftliche Erläuterungen und Angaben von hoher Bedeutung, die geläuterten Ergebnisse gründlicher Studien, welche mannigfaltige Wissensgebiete beherrschen. Der beschränkte Raum gestattet kaum mehr als die Anführung der Ueberschriften der Abschnitte. Aus den chemischen Bestandtheilen der Kohle wird die Charakteristik und Eintheilung der Stein- und Braunkohlen-Arten unter stetiger Rücksichtnahme auf die Bedürfnisse der Praxis abgeleitet. Die Aufbereitung der Kohle behandelt die Sortimentierung derselben. Die Erzeugung der Briquetts und des Koks, die Verwitterung und Selbstentzündung der Kohlen wird in trefflicher Weise erörtert. Die Ermittlung des Heizwertes und die praktische Wärmeausnützung bei Dampfkesselfeuerungen, Pfannenfeuerungen, Trockenapparaten und Zimmeröfen verdient sorgsame Würdigung in weiten technischen Kreisen, welche durch manche Mittheilungen, so z. B. jene über den Nutzeffect der Kohle bei der Verbrennung in Kachelöfen, überrascht sein werden. Der umfangreiche Abschnitt über die Kohlenvorkommen in Oesterreich-Ungarn und Preuß.-Schlesien bespricht die einzelnen Reviere unter Anführung der Mächtigkeit der Kohlenflöze und einer Reihe von anderen bergmännischen, geologischen sowie statistischen Bemerkungen. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass der Menge der Jahreserzeugung nach (über 39 Millionen Tonnen) unsere Monarchie unter allen Staaten den vierten Rang einnimmt und in Europa nur von Großbritannien und dem Deutschen Reiche übertroffen wird. Ein Vergleich der Heizwerte der Mineralkohlen mit jenen anderer Brennstoffe beschließt das anziehende Werk, dessen Benützung durch geschickt angeordnete Inhaltsweiser bequem gemacht wird. Die heimische technische Literatur ist nicht reich an wissenschaftlichen Werken aus der Feder von Männern, die aus eigener Anschauung wissen und verstehen, was unsere Industrie von den Hochstätten technischer Bildung zu heischen berechtigt ist. Beglückwünschen wir uns daher zu einem Werke wie dieses!

Beirath.

7952. **Wien.** Eine Auswahl von Stadtbildern. Im Auftrage der Gemeinde Wien herausgegeben von Prof. Karl Mayreder. Nach der Natur aufgenommen von Martin Gerlach. Zweite, vermehrte Auflage. 126 Seiten. Wien, Gerlach & Schenk.

Diese künstlerisch ausgewählte Sammlung von Bildern aus unserer schönen Vaterstadt hat gleich bei ihrem ersten Erscheinen viel Beifall gefunden, und wir können aus eigenem Angenehm bezeugen, dass dieser Erfolg der schönen Publication auch in Paris zutheil geworden ist, als

* Die in der 1. Auflage (erschienen 1893) enthaltenen Analysen sind nur in vereinzelten Fällen eingesetzt.

die Gemeinde Wien im österreichischen Reichshause dieses wirklich reizende Buch als Andenken an die Besucher desselben zur Vertheilung bringen ließ. So haben wir denn von Fremden geradezu ihr Entzücken über die herrlichen Stadtbilder äußern gehört, die ihnen durch dieses Werk vorgeführt wurden. Umsomehr geht das Herz dem Wiener auf, wenn er hier die ihm so lieben und vertrauten Straßen und Bauten, stets von dem künstlerisch wirksamsten Punkte aufgenommen, vor sich sieht. Beim Betrachten derselben erkennt man erst deutlich, wie sehr gewisse Bauwerke gewinnen, wenn ein feinsinniger Künstler uns an diejenige Stelle führt, von der aus gesehen die Gesamtwirkung zu voller Geltung kommt. Wie vielfach sind schon die meisten der uns hier neuerlich vorgeführten Objecte abgebildet worden, aber nur selten erschienen uns dieselben so malerisch und stimmungsvoll. Dem Gemeinderathe Wiens gebührt wärmster Dank für die Veranstaltung dieser sehr erfreulichen Erscheinung, Herrn Prof. Mayreder aber vollste Anerkennung für die glückliche Auswahl der schönen Ansichten. Der Verlagshandlung und der Druckerei von Friedrich Jasper ist die wirklich treffliche Ausstattung des Buches zu danken, die es als ein kleines Prachtwerk erscheinen lässt. Der den Bildern beigegebene kurze Erklärungstext erscheint außer in deutscher auch in französischer und englischer Sprache. Die neue Ausgabe ist durch einige hübsche Ansichten vermehrt. — 1.

Eingelange Bücher.

8125. **Die Accumulatoren zur Aufspeicherung des elektrischen Stromes, deren Anfertigung, Verwendung und Betrieb.** Von J. Zacharias. 80. 724 S. m. 294 Abb. 2. Aufl. Jena 1901, Costenoble. Mk. 22.—.

8126. **Grundlinien der anorganischen Chemie.** Von W. Ostwald. 80. 795 S. m. 122 Abb. Leipzig 1900, Springer. Mk. 22.—.

8127. **Die wissenschaftlichen Grundlagen der analytischen Chemie.** Von W. Ostwald. 80. 221 S. m. Abb. 3. Aufl. Leipzig 1901, Engelmann. Mk. 7.—.

8128. **Congrès international de surveillance et de sécurité en matière d'appareils à vapeur tenu à Paris en 1900.** 80. 2 Bde. Paris.

8129. **Public water-supplies. Requirements, Resources and the Construction of Works.** By F. E. Turneure and H. L. Russell. With a Chapter on Pumping-Machinery by D. W. Mead. 80. 746 S. m. 231 Abb. First Edition. New-York 1901, J. Wiley & Sons.

8130. **Hilfsbuch für den Apparatebau.** Von E. Hausbrand. 80. 112 S. m. 159 Abb. u. 40 Taf. Berlin 1901, Springer. Mk. 3.—.

8131. **Rigorosen-Ordnung für die technischen Hochschulen der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder, und Instruction zur Durchführung derselben.** 80. 8 S. Wien 1901.

8132. **Illustrierter Katalog des Kunstverlages.** Von O. Schmidt. 80. 117 S. m. Abb. Wien 1901, Selbstverlag. K 6.—.

8133. **Marpmann's illustrierte Fachlexika der gesamten Apparaten-, Instrumenten- und Maschinenkunde der Technik und Methodik.** 80. Bd. I. Lfg. 1–2. Leipzig 1901, Schimmelwitz. Lfg. Mk. 150.—.

8134. **Der Bau steinerner Treppen.** Von W. Müller. 40. 21 S. m. 28 Taf. Leipzig 1901, B. F. Voigt. Mk. 750.—.

8135. **Technische Hilfsmittel zur Beförderung und Lagerung von Sammelkörpern (Massengüter).** Von M. Buhle. 1. Theil. 40. 160 S. m. 563 Abb. u. 4 Taf. Berlin 1901, Springer. Mk. 15.—.

8136. **Entwürfe für die Gast- und Logierhäuser in Bade- und Luftkurorten.** Von A. Kühn & H. Rohde. 40. 26 Taf. Leipzig 1901, B. F. Voigt. Mk. 750.—.

8137. **Holz- und Marmor-Malerei.** Von L. E. Andés. 80. 243 S. m. 26 Abb. u. 24 Taf. Wien 1901, A. Hartleben. K 18.—.

8138. **Die Fabrikation des Feldspat-Porzellans.** Von H. Grimm. 80. 167 S. m. 69 Abb. Wien 1901, A. Hartleben. K 330.—.

8139. **Die Ergebnisse der Triangulierungen des k. u. k. Militär-geographischen Institutes.** I. Bd. 80. 127 S. m. 7 Taf. Wien 1901, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

8140. **Grundzüge der niederen Geodäsie.** Von Th. Tapla. I. Theil. 80. 58 S. m. 9 Taf. Leipzig 1901, Deuticke. K 3.—.

8142. **Statistik der in den im Reichsrathe vertretenen Königreichen und Ländern im Betriebe gestandenen elektrischen Eisenbahnen, Drahtseilbahnen und Tramways mit Pferdebetrieb für die Jahre 1898–1899.** 40. 115 S. Wien 1901, K. k. Hof- und Staatsdruckerei.

INHALT: Studie über eine neue Formel zur Ermittlung der Geschwindigkeit des Wassers in Flüssen und Strömen. Vortrag, gehalten in der Versammlung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure am 7. März 1901 von k. k. Baurath Richard Siedek. (Schluss.) — Ueber die Erschließung unterirdischer Quellwässer und die zweite Hochquellenleitung. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung vom 6. April 1900 von Berg-Inspector Anton Tschebull. — Vermischtes. Bücherschau. Eingelange Bücher.

Eigenthum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redacteur: Constantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.